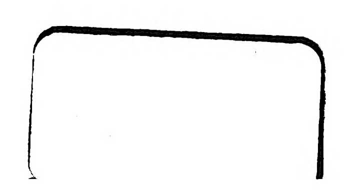
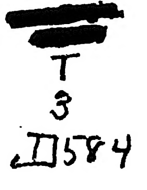





[redacted]
T
3
.D584

Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Vierte Reihe. Vierunddreißigster Band.

Jahrgang 1867.

Mit acht Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Hundertvierundachtzigster Band.

Jahrgang 1867.

Mit acht Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Inhalt des hundertvierundachtzigsten Bandes.

Erstes Heft.

2*

Miscellen.

Zweites Heft.

Miscellen.

Drittes Heft.

Miscellen.

Viertes Heft.

Miscellen.

Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Vierte Reihe. Vierunddreißigster Band.

Jahrgang 1867.

Mit acht Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Hundertvierundachtzigster Band.

Jahrgang 1867.

Mit acht Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Inhalt des hundertvierundachtzigsten Bandes.

Erstes Heft.

2 *

Miscellen.

Zweites Heft.

Miscellen.

Viertes Heft.

Miscellen.

Fünftes Heft.

Miscellen.

Sechstes Heft.

Miscellen.

I.

Ueber den Hughes'schen Typendruck-Telegraphen; von Blavier, Inspector der französischen Telegraphen.

Im Auszuge aus den Annales du Génie civil, Juni 1866, S. 377.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Der von dem amerikanischen Physiker Hughes unseres Wissens im Jahre 1859 erfundene Typendruck-Telegraph hat nach der ihm vom Jahre 1862 an zu Theil gewordenen Vervollkommnung einen so hohen Grad von Wichtigkeit erlangt, daß seine Einführung in die Praxis schon seit mehreren Jahren als Thatsache angesehen werden kann. Bei diesem Apparate sind nicht bloß alle wesentlichen Fortschritte seiner Vorgänger in Anwendung gebracht, sondern er zeigt auch in allen seinen Theilen mehr oder weniger Eigenthümlichkeiten, die für den Zweck einer genügenden Erörterung eine detaillirte Betrachtung erfordern.

Ehe wir auf letztere eingehen, mögen die allgemeinen Umrisse bezüglich der Einrichtung des Apparates, der in Fig. 1 in seiner ganzen Zusammenstellung und in Fig. 2 in einer horizontalen Projection abgebildet ist, angedeutet werden. Die wesentlichsten Bestandtheile eines jeden derartigen Apparates sind drei verschiedene Achsen oder Wellen, welche mit den zu denselben gehörigen Rädern und anderen Organen durch ein und dasselbe Uhrwerk in Bewegung gesetzt werden, indem letzteres unmittelbar auf das Rad Z^1 einwirkt, von welchem durch die Organe 1, 2, 3, 4, 5, 6 die Bewegungen auf die Hauptachsen entweder direct oder indirect übertragen werden. An der Achse D ist das Typenrad H angebracht. Die zweite Achse ist die des Manipulators (transmetteur oder Zeichengebers); sie trägt einen horizontal rotirenden Arm g, der Läufer (chariot) genannt, der die gleiche Winkelgeschwindigkeit wie das Typenrad hat und unmittelbar über einer Scheibe N rotirt, welche mit kreisförmig angeordneten Oeffnungen versehen ist; in jede dieser Oeffnungen paßt ein Metallstäbchen, das eine Art Klappe oder Stift (goujon) bildet, und welches mittelst einer Claviertaste von unten nach oben durch die zugehörige Oeffnung gedrückt werden kann, in seiner Ruhelage aber durch eine Feder jedesmal wieder zurückgezogen wird, wenn man die

zugehörige Claviertaste nicht anschlägt. Da diese sämmtlichen Klappen oder Stifte (goujons) mit einem Pole der Batterie, ein Theil der Achse des Läufers (chariot) mit der Linie verbunden ist, so wird beim jedesmaligen Anschlagen einer Claviertaste der Telegraphirstrom in die Linie passiren können, um durch die Erde wieder zum anderen Pole der Batterie vom unteren Ende der Manipulatorachse aus zurückzukehren. Jedesmal, wenn der Telegraphirstrom hergestellt wird, wird der Elektromagnet A, A angeregt, und durch seine Einwirkung wird die Achse des Druckcylinders F mittelst einer Art Hammer die Type auf dem vorüberziehenden Papierstreifen abdrucken; die dritte (dem Recepteur nämlich angehörende) Achse trägt zwei Kämme, von welchen der eine einen cylindrischen Hammer zum Abdrucken der Type bildet, und der zu diesem Zwecke beim jedesmaligen Durchgange des Stromes an der Empfangs-Station gegen das Typenrad schlägt, während der andere Kamm nach stattgehabtem Abdrucke der Type den Papierstreifen um ein kleines Intervall vorwärts rückt. Trotz der unterbrochenen Bewegung der Drucker-Achse wird die rotirende Bewegung des Läufers, sowie des Typenrades vermöge der Einwirkung der regülirenden Organe, von denen unten die Rede seyn wird, nicht alterirt. Einstweilen mag hierfür bloß bemerkt werden, daß die Apparate beider Stationen unter vollkommen gleichen mechanischen Bedingungen ausgestattet seyn, also die beiden Uhrwerke synchronistischen Gang haben müssen, damit das Abdrucken des Buchstabens nahe in demselben Augenblicke erfolgt, in welchem durch Niederdrücken einer Claviertaste an der gebenden Station der Telegraphirstrom hergestellt wird. Das Typenrad ist nämlich an seiner Achse nicht befestigt, sondern kann längs derselben noch um ein kleines Intervall verschoben werden; ein an dem sogen. Correctionsrade (roue correctrice) F besonders angebrachter Kamm kann nämlich auf mittelbare Weise das Typenrad anhalten und letzteres vorwärts rücken oder zurückhalten in dem Augenblicke, in welchem das Abdrucken der Type stattfinden soll, ohne daß dabei die Achse des Typenrades angehalten oder ihre Bewegung irgendwie alterirt wird. Es wird auf diese Weise der übereinstimmende Gang der an den beiden Enden der Linie aufgestellten Apparate beim Abdrucken eines jeden Signales hergestellt, so daß die Abweichung derselben niemals die Hälfte des Zwischenraumes zweier Lettern überschreiten kann. Außerdem ist auch für den Fall gesorgt, daß wenn durch zufällige Unterbrechungen der synchronistische Gang der Apparate gestört würde, die Typenräder sicher eingestellt werden können, ohne daß dabei der Gang der Uhrwerke unterbrochen wird; die Einstellung wird dann so gemacht, daß der Hammer sich entweder über dem weißen oder

an dem mit einem Kreuze bezeichneten Felde des Typenrades befindet; der Anfang und das Ende der Correspondenz wird ebenfalls durch Anschlagen einer oder der anderen dieser beiden Claviertasten (Fig. 2) bezeichnet. Daß die eigenthümliche Gestalt des Hammers gewählt wurde, um durch denselben nach dem Abdrucke des Zeichens dem Typenrade wieder einen Impuls beizubringen 2c., ist ohnehin ersichtlich. — Bei den in den folgenden Betrachtungen benutzten Abbildungen bedeuten die gleichen Buchstaben durchweg dieselben Organe, wie in Fig. 1 und 2; durch T' ist der sogen. Linien-Wechsel oder Umschalter, durch T_1 der Ausschalter oder Unterbrecher bezeichnet, durch L, T, Z und C sind die Klemmen angedeutet, mittelst welchen beziehungsweise der Linien-, der Erddraht und die von der Batterie ausgehenden Polardrähte an dem Apparatentisch befestigt werden.

Anordnung des Elektromagnetes. — Bezüglich des Elektromagnetes mag einstweilen bemerkt werden, daß derselbe nach ähnlichen Principien construirt ist, wie wir solche bei dem Stöhrer'schen Telegraphen, bei dem Siemens'schen Inductionsrelais u. A. schon seit langer Zeit kennen, und wobei es sich darum handelt, die Bewegung des Ankerhebels von der Stärke des Telegraphirstromes möglichst unabhängig zu machen. Ueber die Schenkel eines hufeisenförmigen, permanenten Stahlmagneten A (Fig. 3) sind Cylinder aus weichem Eisen gesteckt, welche die Spiralen des Elektromagnetes tragen; dieselben sind also unter gewöhnlichen Umständen magnetisch polarisirt. Der um die Achse o drehbare Arm o, a trägt an seinem unteren den Polflächen zugewendeten Ende eine Platte aus weichem Eisen, und wird daher im Ruhezustande den Polflächen angenähert erhalten, wobei aber die unmittelbare Berührung in bekannter Weise gehindert werden kann. Diese polarisch magnetische Anziehung ist im Ruhezustande größer als die Kraft, mit welcher die Abreißfeder a' die Armatur von den Polflächen abzuziehen sucht. Geht hingegen ein Strom durch die Spirale des Elektromagnetes, der die Eisenkerne entgegengesetzt polarisirt, wie der permanente Magnet, so wird die gegenseitige Anziehung von a gegen die Polflächen des letzteren geschwächt, und es wird dann, wenn die Spannkraft der Feder a' größer als die magnetische Anziehung wird, der Ankerhebel abgezogen und gegen das Ende der Contactschraube b' geführt; von der Differenz der beiden oben genannten Kräfte ist daher die Empfindlichkeit des Apparates abhängig, und man kann diese Empfindlichkeit dadurch erhöhen, daß man entweder die Feder a' stärker spannt, oder daß man durch Anlegen von Hülfsankern i oder j an die Schenkel des Elektromagnetes oder an die Polflächen (s. Fig. 2) die

Anziehung des permanenten Magnetes schwächt. Ist aber der Ankerhebel a mit der Schraube b′ in Contact, so ist der Stromdurchgang durch die Spirale des Elektromagnetes aufgehoben; es ist nämlich die Anordnung getroffen, daß von dem Augenblicke an, in welchem der Ankerhebel die Schraube b′ berührt, der Telegraphirstrom durch eine kurze Leitung mit geringem Widerstande geschlossen wird, da der metallene Träger x′, sowie der Hebel b, b′ in die Kette eingeschaltet sind, vielmehr Zweige bilden, die erst dann einen Stromschluß gestatten, wenn sie unter sich in Contact kommen. Der Ankerhebel wird daher auf mechanischem Wege bis zu einer sehr kleinen Distanz von den Polflächen gegen seine Ruhelage hin geführt. Letzteres geschieht nämlich durch den um die Achse b drehbaren Winkelhebel b′, b, B, der an seinem abgewendeten Ende mit einem Echappement versehen, und dessen Arm B, b im Ruhezustande durch eine in der Platte d′ mittelst Schrauben eingeklemmte und rectificirbare Feder b_1 dadurch etwas nach abwärts gedrückt wird, daß dieselbe gegen einen kleinen an der Achse b angebrachten Arm einwirkt. Geht nun bei Herstellung des Telegraphirstromes der Ankerhebel o, a nach aufwärts, so wird der Arm B, b so weit herabgedrückt, daß derselbe mittelst der Echappementplatte die Achse des Druckcylinders einrücken kann 2c; hierauf wird derselbe mittelst eines Excentric nach aufwärts gedreht, und hierdurch wirkt derselbe mittelst des Armes b, b′ auf die Armatur a ein, um diese wieder in die Ruhelage zurückzuführen, wobei auch der Telegraphirstrom wieder auf den Elektromagneten A von Neuem einwirken kann. Durch diese Anordnungen soll es gelungen seyn, den Gang des Apparates von der veränderlichen Stärke des Linienstromes und der Dauer des letzteren unabhängig zu machen.

Anordnung der Welle des Manipulators oder Transmetteurs. — Für den Manipulator (Fig. 4—5) sind die Organe zum Absenden und Empfangen der Depesche an der verticalen Welle E angebracht, die mit ihrem oberen Ende in dem Lager d′ sich dreht, wo sie mittelst einer Feder bleibend mit dem Liniendrahte in Contact erhalten wird, während ihr unteres Ende in dem hohlen, eine starke Spirale enthaltenden Fuße E′ ihre Stütze hat, der mit der Erde beständig verbunden ist, um das Empfangen der Depeschen vermitteln zu können; durch die Spirale in E′ wird der Contact des oberen Endes von E mit dem in eine Feder ausgehenden Liniendrahte sicher erhalten. Der Läufer (courseur), der nahe am unteren Ende der Achse E angebracht ist, besteht aus drei, zwar von einander durch den Elfenbeinring d isolirten Theilen, die aber dennoch durch eine kleine Stellschraube unter gewöhnlichen Umständen unter sich in Contact stehen; der obere Theil

des Läufers, ein um eine Achse drehbarer Arm g wird mit seinem rechtwinkelig abgebogenen Fortsatze g′ durch eine kleine Feder nach abwärts gedrückt, und dieser hat einen seitlichen Ansatz, der untere e bildet die Stütze der Achse; unterhalb des letzteren befindet sich noch ein Stück f, f′, das auf die austretenden Stifte einzuwirken hat. Dieses Läufersystem rotirt unmittelbar über der Scheibe N, welche die obere Grundfläche einer Büchse N′ bildet, und die ebenso wie die untere Grundfläche der letzteren mit kreisförmigen Löcherreihen versehen ist, durch welche die Letternstifte oder Stöpsel (goujons) m, m′ gehend, im Ruhezustande mittelst Federn so herabgezogen werden, daß ihre oberen Enden in einer Ebene mit der Scheibe N liegen. Jeder dieser Stifte m steht mit einem Ende eines Hebels in Verbindung, der mittelst einer Claviertaste am anderen Ende gedreht werden kann, wodurch beim Anschlagen der Taste der zugehörige Stift am anderen Hebelarme gehoben und mit dem Ansatze des Stückes g′ in Contact kommt, sobald der Läufer vor der Oeffnung vorüberzieht. Beim Aufwärtsdrücken des Stiftes wird derselbe durch einen dünnen Stahlstreifen f′ so lange nach aufwärts gehalten, bis der Läufer vorübergegangen ist, und hierauf durch den gekrümmten Arm f wieder ausgelöst, so daß derselbe sodann durch Einwirkung seiner Spannfeder, welche unmittelbar an dem Einschnitte angebracht ist, wo der Stift angehalten und wieder ausgerückt wird, wieder in seine Ruhelage zurückgebracht werden kann. Der Erfolg des Anschlagens einer Taste ist jetzt leicht zu erkennen, wenn bemerkt wird, daß die Drehungsachsen der Metallhebel aller Tasten auf einer und derselben Metallplatte sich befinden, die mit einem Pole der Batterie in Communication steht. Es wird nämlich beim Anschlagen der Taste der untere Theil des Läufers, also auch die Achse E gehoben, die Verbindung der letzteren mit der Erde wird unterbrochen, und der von der Taste zum Stifte ausgehende Strom kann nunmehr zum Liniendrahte gelangen, um durch diesen zur anderen Station zu gehen u. s. w. Die Dauer des hierbei eintretenden Contactes bleibt immer dieselbe; sie ist abhängig von der Breite des Stückes g′ und von der Rotationsgeschwindigkeit des Läufers; daß letztere dieselbe ist, wie die des Typenrades (Fig. 2 und 4) wurde bereits erwähnt; die Winkelräder, welche die Bewegung der Achse D auf die von E übertragen, sind nämlich in übereinstimmender Weise angeordnet. — Die Anordnung der Tastatur des Claviers mit der (Fig. 1 und 2) angedeuteten Chiffernschrift ist von selbst klar.

Achse des Typenrades (Fig. 4, 6 und 7). — Diese Achse ist in zwei von einander unabhängige Theile eingetheilt; der eine, andauernd in Drehung befindliche Theil D dieser Welle empfängt seine Bewegung

von dem Motor durch das Getriebe 4; er theilt dieselbe mittelst des Winkelrades D' der Achse E des Manipulators mit, durch das gezahnte Rad s wird die Welle des Druckers in Drehung versetzt, endlich trägt die Welle D ein Rad F' mit feinen ausgezackten Zähnen, deren Zahl etwa 200 beträgt, durch welches auf den anderen Theil der Welle die Rotation übertragen werden kann. Dieser Theil H' ist nämlich hohl und über die Verlängerung von D geschoben; derselbe trägt das Typenrad H und das Correctionsrad F, von welchem die Zähnezahl gleich derjenigen der Stifte und Tasten ist, während der eingekerbte Muff H, sowie die Sperrklinke i (Fig. 4) zum Ein- und Ausrücken des Typenrades gehören.

Wie man (Fig. 4 und 5) sieht, wird nämlich das Correctionsrad F die Bewegung des Rades F' mitmachen, wenn die Sperrklinke i mittelst ihrer Feder zwischen die Zähne des letzteren eingehakt und mit diesen in Eingriff erhalten wird; in diesem Falle muß auch das Typenrad die Bewegung mitmachen; wird hingegen die Sperrklinke nach rückwärts gestoßen, so daß auch der Muff H_1 ausgerückt werden kann, so bleibt das Typenrad stehen, während seine Hauptwelle D wie vorher ihre Bewegung fortsetzt. Durch Einwirkung eines um die Achse K' drehbaren Pedales kann nun das Aus- und Einrücken des Corrections- und Typenrades bewerkstelligt werden. Wird nämlich das Pedal nach abwärts gedrückt, so wird einer der an demselben angebrachten Hebel I eine an ihrem Ende in eine kleine, schiefe Ebene C' ausgehende und an dem Gestelle des Apparates angebrachte Arretirungswelle C drehen, und es muß jetzt der an der Sperrklinke i befindliche Vorsprung beim Vorübergehen gegen das Ende C' stoßen; hierdurch wird dieselbe nach rückwärts gedrückt, also das Correctionsrad F ausgerückt, während gleichzeitig durch den zweiten am Pedal angebrachten Sperrhebel J der Muff H_1 nach rückwärts geschoben wird. Ist so das Typenrad ausgerückt, so kann die normale Einstellung desselben gegen den Hammer des Druckcylinders geschehen. Das Einrücken des Typenrades, Correctionsrades &c. geschieht jetzt dadurch, daß mittelst des Hebels I' des Pedals die Arretirungslamelle in ihre frühere Lage versetzt wird; hierbei verläßt dann von selbst der Arm J den Muff H_1 und die Sperrklinke i fällt wieder in die Zähne des Rades F' ein, um von diesem die Bewegung auf die übrigen Organe der Welle D überzutragen. An seinem Umfange trägt das Typenrad dieselben Charaktere und Zeichen &c. wie das Clavier; durch die Farben- oder Schwärzwalze G, welche selbst ihre Bewegung vom Uhrwerke erhält, wird das Typenrad beständig mit der nöthigen Druckerschwärze versehen.

Achse des Druckers, Ausführung des Abdruckens, Correction 2c. (Fig. 1, 2, 3, 8, 9). — Die Welle des Druckers besteht ebenfalls aus zwei Theilen, nämlich L und P, von denen der obere L durch das feste Lager L′ gehend, und an seinem unteren Ende mit dem Sperrrade l versehen, beständig in rascher Drehung sich befindet, die ihm durch das Uhrwerk mittelst des Getriebes 6 (Fig. 1, 2, 4, 8) mitgetheilt wird; der zweite Theil P hingegen (die Kammwalze) wird bloß bei jedesmaligem Stromdurchgange durch Einwirkung des Armes B, b (Fig. 3, 8, 9) mit dem ersten Theile zum Eingriffe gebracht oder eingerückt, wenn der Ankerhebel des Elektromagnetes in die Arbeitslage kommt und dieser untere Theil P der Welle bleibt nun so lange eingerückt, bis derselbe mit seinen Organen eine einzige Umdrehung gemacht hat; das Ausrücken geschieht dann wieder auf gedachtem Wege. Diese Functionen werden nämlich vermittelt durch die an dem verschiebbaren Stücke P der Welle angebrachte sogen. Echappementplatte Q, Q′ (Fig. 8 und 9), welche mit einer breiten, gezahnten Sperrklinke Q versehen, durch Andrücken mittelst der Feder q′ mit dem Sperrrade l zum Eingriffe kommen kann, wobei sodann der untere Theil P der Achse die Drehung des Rades l mitmachen muß. Die Sperrklinke trägt nämlich, in symmetrischer Weise angeordnet, zwei Ansätze p und q′ (Fig. 8 und 9), von denen der erste das eigentliche Echappement des Druckhebels B, b (Fig. 3) des Elektromagnetes bildet, und der beim raschen Abwärtsgehen des Endes B den Eingriff der Klinke hervorbringt, während der Ansatz q, an seinem oberen Ende conisch gestaltet, in dem am Lager L′ angebrachten Stücke r gleichsam wie ein Keil sich verschieben kann. Findet also ein Stromdurchgang in der Linie statt, so wird durch Vermittelung dieser Ansätze der Eingriff der Klinke Q mit dem Rade l und somit die Verbindung des unteren Theiles P der Welle mit dem oberen L sicher hergestellt, und derselbe macht eine Umdrehung mit; dabei wird jedoch mittelst des sich drehenden Armes k das an der Platte Q′ angebrachte Excentric c in Bewegung versetzt, und letzteres muß nach einer vollendeten Umdrehung den Hebel B, b des Elektromagnetes heben und wieder auslösen. Daß hierbei einerseits der untere Theil P der Druckerachse wieder außer Eingriff kommt, andererseits aber hierdurch der Ankerhebel a, o des Elektromagnetes (Fig. 3) wieder in seine Ruhelage zurückgeführt werden muß, ist von selbst klar. Zur sicheren Ausführung dieser Functionen muß die Rotationsgeschwindigkeit des Rades l sehr groß, die Feder q′ darf nur schwach gespannt seyn, und alle gleitenden Bewegungen, welche beim Ein- und Ausrücken stattfinden, müssen mit der größten Genauigkeit vor sich gehen. Daß ferner der remanente Magnetismus 2c. des

Elektromagnetes, und die beim Aufhören und Schließen des Stromes entstehenden Gegenströme unschädlich gemacht werden müssen u. s. w., wurde vorläufig schon vermöge der Anordnung des Stromlaufes an dem elektromagnetischen Apparate selbst angedeutet.

Der untere Theil der Achse P, nämlich die sogen. Kammwelle, enthält die zum Abdrucken und zum automatischen Corrigiren des Ganges des Typenrades gehörenden Organe. Es sind dieß die Kämme x und y, dann u und v. Der Papierstreifen geht über eine kleine, an ihrer Rückseite mit einem Sperrrade verbundene Trommel R, deren Achse in dem um die Achse v′, v (Fig. 7) drehbaren Hebel n sich befindet. Letzterer endigt in einer Gabel, deren oberer Schenkel eine Spitze trägt, die an der Welle des Druckers gleitet. Wenn letzterer eine Umdrehung ausführt, so wird der Kamm y rasch gegen die Spitze, den Hebel n und die Trommel R stoßen, und das Papier wird gegen das Typenrad gedrückt, um das Zeichen zu empfangen. Durch den Kamm x wird der Hebel n′ abgezogen, und hierdurch die an ihm angebrachte Sperrklinke n_1, welche in das Sperrrad der Trommel R eingreift, vorwärts gezogen, während diese Klinke sogleich wieder in die Zähne dieses Rades einfällt, sobald dasselbe um eine Zahnweite gedreht, also der Papierstreifen um dieses Intervall vorwärts gezogen worden ist.

Der Kamm v (Fig. 6 und 8) hat die Bestimmung, gleichsam eine der Typen des Typenrades dem Druckcylinder zuzuführen, wenn eine Unregelmäßigkeit sich einstellen sollte, und wird daher der „Correctionskamm“ genannt. Derselbe greift nämlich zwischen zwei Zähne des Correctionsrades F ein, und kann daher die Bewegung desselben je nach Erforderniß beschleunigen oder verzögern, überhaupt nach der Bewegung der Druckerachse P richten. Um dabei durch Einwirkung der Sperrklinke i das Sperrrad F′ nicht beschädigen zu können, ist letzteres nicht fest an der Achse D angebracht, sondern zwischen zwei Scheiben über diese gesteckt, so daß eine kleine Verrückung desselben möglich wird, ohne den Gang ꝛc. des Apparates zu stören. Endlich hat der Kamm u den Zweck, das Typenrad wieder einzurücken, wenn dasselbe durch das Pedal K arretirt worden ist; es geschieht dieß bei Rotation der Welle P durch Einwirkung des an dem Kamme u angebrachten kleinen Zapfens auf den Arm I′, durch dessen Erheben die normale Verbindung wieder hergestellt wird.

Anordnung des Uhrwerkes und des Regulators (Fig. 1, 2 und 10). — Um die Rotation der Achsen mit großer Geschwindigkeit vornehmen und die Regulirung des Uhrwerkes mit Sicherheit bewerkstelligen lassen zu können, wird als Motor ein Gewicht von 50 bis 60

Kilogrammen angewendet, das in je 10 Minuten seinen Lauf durch eine Höhe von 1,1 Meter vollendet. Beim Auftreffen auf dem Boden schlägt es den Hammer einer Glocke an; mittelst eines Fußtrittes wird es sodann wieder von dem Operateur aufgezogen, indem durch Treten auf ein Pedal das unterhalb des Apparatentisches angebrachte Sperrrad des Rades Z, um dessen Kranz die Kette ohne Ende gelegt ist, an der das Gewicht sich befindet, gedreht wird; wie von dem Rade Z die Bewegung auf die verschiedenen Hauptwellen übergetragen wird, haben wir bereits gesehen. Am oberen Ende der Welle L des Druckers, die mit einer Geschwindigkeit von beiläufig 700 Umdrehungen per Minute rotirt, ist das Schwungrad V angebracht, das die Ungleichheiten der Bewegungen, welche während des Abdruckens der Typen entstehen müssen, unschädlich zu machen hat; durch den Druck gegen einen kleinen Hebel s kann eine Bremse gegen die Peripherie des Schwungrades angedrückt werden, um die Apparate zu arretiren, wenn dieß als nothwendig erscheinen sollte.

Zur Herstellung einer vollkommen gleichförmigen Bewegung wendete Hughes bei seinem ersten Apparate das Echappement an, welches Hipp in so sinnreicher Weise bei seinen chronoskopischen Apparaten benutzt. Bei dem neuen Apparate ist wohl das Princip dieser Hemmung, nämlich die Anwendung einer vibrirenden Uhrfeder, zum Theile beibehalten worden; doch hat die Anordnung dabei wesentliche Abänderungen erfahren, so daß man den neuen Regulator mehr als ein um eine horizontale Achse rotirendes Centrifugalpendel betrachten könnte, wie als Echappement. Die vibrirende Lamelle S (Fig. 2) ist nämlich an dem rückwärtigen Theile des Apparates in einem fixen Stücke S′ eingeklemmt; an ihrem freien Ende trägt sie eine kupferne Kugel S_1, welche mittelst eines Eisendrahtes, auf den man mit einer im Lager L′ angebrachten Schraube zu diesem Zwecke einwirken kann, verschiebbar ist. Das freie Ende der Feder spielt in einem kleinen Ringe t (Fig. 10), der an dem Arme z, t sich befindet; letzterer endigt in eine Scheibe, welche excentrisch am Ende des Hebels Z_1 drehbar angeordnet ist, der über die Verlängerung der Welle L gesteckt ist. Das Excentric z wirkt auf eine starke Feder t′, die von der Welle L ausgeht, an ihrem anderen Ende aber mittelst einer Bremse gegen den inneren Umfang einer weiten, kupfernen Trommel X gehalten wird, auf die der Druck des Excentric hierdurch fortgepflanzt wird. Durch Annähern der Kugel S_1 gegen ihr Lager wird die Geschwindigkeit der zu regulirenden Organe vermehrt, in entgegengesetztem Sinne die Kugel bewegt, vermindert sich die Geschwindigkeit der letzteren; es muß daher eine bestimmte Lage der Kugel S_1 geben, bei der die Bewegung eine gleichförmige wird.

Gang des Apparates. — Aufeinanderfolge der Signale. — Stromlauf für zwei Endstationen und Schlußbemerkungen. — Nachdem nunmehr über die Einrichtung sowohl, als auch über die Thätigkeit des in Rede stehenden Apparates alles Wesentliche zur Erörterung gekommen ist, müssen wir uns damit begnügen, bezüglich der Herstellung der Correspondenz zwischen zwei Stationen mittelst des Hughes'schen Telegraphen, nur noch einige Hauptpunkte hervorzuheben. Vor Allem ist zu erwähnen, daß beim Beginne der Correspondenz (nach geschehenem Anrufe) an beiden Stationen durch Drücken auf das Pedal K das Typenrad ausgelöst und hierauf so eingestellt werden muß, daß das weiße Feld desselben über dem Druckhammer zu liegen kommt; die Transmission der Signale beginnt nun mit der weißen Taste, und die eigentliche Correspondenz fängt an, sobald das Typenrad (in gedachter Weise) durch Einwirkung der an der Achse P befindlichen Organe wieder eingerückt worden ist. Da das Typenrad, wenn das erste Signal mit einem weißen Felde auf dem Papiere begonnen hat, mit derselben Geschwindigkeit rotiren soll, wie der Läufer, so wird nunmehr, wenn der Telegraphist irgend eine Taste niederdrückt, die entsprechende Type an dem Recepteur der Empfangsstation zum Abdrucke kommen müssen; ein kleiner Unterschied in dem Gange der Apparate beider Stationen wird, wie bereits erwähnt, automatisch mittelst des Correctionskammes ausgeglichen. Dieser Unterschied wird aber bei einer und derselben Correspondenz in derselben Linie von gleichbleibender Isolationsfähigkeit 2c. als constant sich zeigen und in gedachter Weise eliminirt werden können, wenn die Correspondenz andauernd fortgeführt wird; nothwendig ist es daher, bei jeder Umdrehung des Läufers, auch wenn durch irgend welche Ursachen die Correspondenz momentan unterbrochen werden müßte, eine Taste, und zwar im letzteren Falle die für den Druck unwirksame, nämlich die weiße Taste, anzuschlagen, damit der übereinstimmende Gang der Apparate sicher erhalten bleibt; würden die Apparate, ohne daß dabei signalisirt wird — nämlich ohne daß gleichzeitig auch die nöthige Zahl von Stromdurchgängen stattfindet — im Gange verbleiben, so würde der Synchronismus derselben nothwendig alterirt werden, und nach Absendung des nächsten Zeichens wäre eine neue Correction, resp. eine neue Einstellung der Typenräder, unvermeidlich. Weiter muß bemerkt werden, daß wenn durch Niederdrücken einer Taste am Manipulator ein Zeichen gegeben worden ist, ein nächstes Signal nicht eher versendet werden kann, als bis die Kammwelle P an beiden Stationen ihre volle Umdrehung ausgeführt hat, da innerhalb dieses Zeitintervalles das erneuerte Schließen des Telegraphir-

stromes ohne Erfolg bleiben muß. Da aber die Kammwelle oder Druckerachse P eine siebenmal größere Rotationsgeschwindigkeit hat wie der Läufer und das eingerückte Typenrad, so werden letztere erst 1/7 Umdrehung vollführt haben, während die Kammwelle einen Umlauf gemacht hat. Das Typenrad ist aber in 28 (resp. 56) Felder eingetheilt; es wird daher erst mindestens so lange mit dem Signalisiren gewartet werden müssen, bis der vierte nach dem zuerst gehobenen Stifte (goujon) an die Reihe kommen kann, so daß also die nach einander anzuschlagenden Tasten mindestens um 4 Charaktere von einander entfernt seyn müssen, wenn eine Transmission der Signale statthaben soll. Wird also z. B. zuerst die Type A signalisirt, so kann bei der ersten Umdrehung des Läufers jede der Lettern von F an zur Transmission gelangen, während eine der Lettern B, C, D und E erst bei der nächsten Umdrehung des Läufers und des Typenrades signalisirt werden kann; ebenso darf dem Buchstaben F unmittelbar nur einer der Buchstaben von K angefangen folgen u. s. w. Jedes zur Versendung kommende Wort erfordert daher ein bestimmtes Minimum von Umdrehungen des Läufers, damit es von dem Recepteur angegeben werden kann. So erfordert z. B. das Wort „Telegraphie" 8 Umdrehungen; bei der ersten kann t, bei der zweiten können e und l, bei der dritten kann e, bei der vierten können g und r, bei der fünften können a und p, bei den folgenden werden hingegen bloß die Buchstaben h, i und e einzeln zur Transmission gelangen; die Worte „Augsburg" und „München" erfordern je 5 Umdrehungen; „Dintz" kann bei einer einzigen Umdrehung des Läufers befördert werden.

Von dem eben erörterten Umstande hängt also, wie wir sehen, die Signalisirungsgeschwindigkeit des Apparates ab; die Rotationsgeschwindigkeit des Läufers und des Typenrades hängt jedoch von den verschiedenen — oben auseinander gesetzten — Functionen ab, welche für jedes Signal von den zugehörigen Organen ausgeführt werden müssen; es muß daher auch nothwendig bestimmte Grenzen geben, innerhalb welchen, je nach der Länge der Linie, dem Zustande derselben, der Geschicklichkeit des Telegraphisten 2c. die Transmissionsgeschwindigkeit unter den angegebenen Umständen variiren muß; die geringste Umdrehungszahl des Läufers und Typenrades darf bei den gewöhnlichen Apparaten nicht unter 40, die größte nicht über 150 kommen; für oberirdische Linien von 400 bis 500 Kilometern ist die Umdrehungszahl des Läufers per Minute gewöhnlich 110 bis 120. Im Mittel kann man daher bei 120 Umdrehungen in der Minute 185 Buchstaben, bei 150 Umdrehungen 231 und bei 100 Umdrehungen 154 Buchstaben befördern. Für Linien

von 400 bis 500 Kilometern kann daher der Hughes'sche Apparat 55 bis 60 Depeschen à 20 Worte per Stunde befördern; bei dem Morse'schen Apparate erhält man höchstens 35 bis 40, mit den gewöhnlichen Zeigertelegraphen bloß 20 bis 25 Depeschen per Stunde.

Was die Anordnung des Stromlaufes bei der Verbindung zweier Endstationen betrifft, so geht das Wesentliche hierüber schon aus den bisherigen Erläuterungen hervor. Eine derartige Anordnung finden wir in Fig. 11 schematisch dargestellt, wobei alle Bezeichnungen die frühere Bedeutung haben, und angenommen werden soll, daß von Station I die Signalisirung erfolge, Station II also so angeordnet bleiben muß, daß der Apparat bloß als Recepteur functionirt. Daß die Stellung des Wechsels T' in I die entgegengesetzte seyn muß, wie in II, erkennen wir, da bei Station I der Strom direct von C aus über m zum Läufer g und die Manipulatorachse E über b, die Kammwelle P und W zur Spirale des Elektromagnetes A gehen muß, um von da aus über o und L in die Linie überzugehen, während derselbe an Station II bei L ankommend, zuerst durch den unteren Theil E' der Manipulatorwelle gehen muß, um über E zur Achse b des Einrückungshebels B, b und von da aus durch die Kammwelle 2c. gehend, zur Spirale des Elektromagnetes A zu kommen, von wo aus derselbe sodann direct bei T in die Erde übergehen und zur gebenden Station zurückkehren kann. Diese symmetrische Wechselstellung muß stets beibehalten werden, da der Arbeitsstrom niemals einen Wechsel erfahren darf, sondern immer in dem gleichen Sinne die Leitungskette passiren muß, wenn die Ankerhebel der Elektromagnete von der Ruhe- in die Arbeitslage übergehen sollen. — Diese Anordnung zeigt uns zugleich, daß, da der Strom, sobald der Ankerhebel seine Ruhelage verlassen hat, durch den Zweig a, b von geringem Widerstande nach E gehen muß, ohne daß derselbe mehr die Spirale des Elektromagnetes passirt, die Thätigkeit des letzteren von der Dauer des Stromes 2c. nicht abhängig ist, und daß ferner der beim Aufhören des Stromes in der eben genannten Spirale entstehende recurrente Strom auf den Gang der Apparate keinen Einfluß haben kann. Hingegen kann allerdings, namentlich bei kurzen Linien, der im Momente des Annäherns des Ankerhebels a, o gegen die Polflächen entstehende secundäre (magneto-elektrische) Strom Störungen herbeiführen, da durch ihn sogen. falsche Signale gegeben werden könnten. Um derartige Störungen zu vermeiden, hat es Hughes vorgezogen, anstatt einen entsprechenden Widerstand in solchen Fällen einzuschalten, an der Stelle wo der Strom durch die Metalltheile des Apparates (nämlich vom Hebel b, B zur Kammwelle P) gehen muß, denselben vom Corrections-

kamme v aus auf eine Feder W, W (Fig. 7 und 11) übergehen zu lassen; da der Correctionskamm v mit dieser Feder W erst nach vollendeter Umdrehung der Kammwelle P in Contact kommt, so hat dieser secundäre Strom keinen Einfluß mehr, weil er im Augenblicke der Herstellung dieses Contactes von v mit W als momentaner Strom schon wieder aufgehört hat.

Zum Schlusse unserer Betrachtungen müssen wir noch der sehr sinnreichen Anordnung erwähnen, durch welche es möglich wird, ohne die Zusammensetzung des Apparates zu ändern, mittelst eines und desselben Typenrades, je nach Belieben entweder Buchstaben oder Ziffern und Interpunctionen zur Transmission gelangen zu lassen. Das Typenrad ist nämlich, wie wir wissen, zunächst mit 28 Feldern — analog der Tastatur des Manipulators (Fig. 2) — versehen, von denen 26 die einzelnen Buchstaben enthalten, die übrigen zwei aber leergelassen sind; bei $^1/_{28}$, $^2/_{28}$, $^3/_{28}$ .... einer Umdrehung des Läufers kommt, wenn das erste weiße Feld von der nächsten Letter denselben Winkelabstand hat, wie diese von der zweiten u. s. w. nach und nach der erste, zweite, dritte 2c. Buchstabe dem Druckcylinder gegenüber zu stehen; in diesem Falle kommen dann nur während der Correspondenz die Buchstaben zur Signalisirung. Außer dieser Eintheilung finden wir aber auf dem Typenrade noch eine zweite, welche ebenfalls 28 gleich weit von einander entfernte Felder enthält, und diese sind mit den Typen für die Ziffern und Interpunctionen besetzt (s. Fig. 2); die einzelnen Felder dieser Gruppe aber befinden sich zwischen denen der ersten Gruppe so, daß hierdurch das Typenrad in 56 Felder abgetheilt ist, von welchen die geraden mit den Buchstaben, die ungeraden aber mit den übrigen Zeichen besetzt sind. Das Typenrad ist nun mit dem Correctionsrade nicht fest verbunden, sondern kann so eingestellt werden, daß entweder die einzelnen Buchstabenfelder der Reihe nach zum Abdrucke kommen, oder, wenn das Typenrad um $^1/_{56}$ einer ganzen Umdrehung verstellt wird, die Felder der Ziffern und Interpunctionen dem Druckcylinder gegenüber zu stehen kommen. Diese Versetzung kann bei der ersten Einstellung durch Niederdrücken einer der beiden weißen Tasten des Claviers geschehen, welche den beiden leergelassenen Feldern des Typenrades entsprechen und von denen die eine deßhalb die Buchstabentaste (blanc de lettres), die andere die Zifferntaste (blanc de chiffres) genannt wird. Das Typenrad H (Fig. 12) ist nämlich an einer eigenen Hülse über die Welle D gesteckt und wird durch den verticalen Arm α mit dem Correctionsrade F verbunden; dieser Arm α endigt nämlich innerhalb einer Gabel, die von dem gleicharmigen um die Achse γ drehbaren Hebel β, β' gebildet wird.

Von diesem Hebel greift entweder das eine oder das andere der gekrümmten Enden zwischen zwei entsprechende Zähne des Correctionsrades, und so lange einer dieser Eingriffe stattfindet, ist auch das Typenrad mit letzterem verbunden und macht die Drehung mit, wenn das Correctionsrad eingerückt ist. Drückt man nun gegen die weiße Buchstabentaste, so wird durch den Correctionskamm der Hebel β, β' so gedreht, daß das Ende β zwischen die Zähne 1, 2 zu liegen kommt, und dabei nimmt dieser Hebel den Arm α mit und verschiebt das Typenrad so, daß jetzt die Buchstabenfelder zum Abdrucken kommen, wenn der Apparat seine Thätigkeit beginnt. Sollen aber die Typen der Ziffern und anderen Zeichen zum Abdrucken kommen, so hat man zuerst die Einstellung, wie sie oben beschrieben wurde und die der eben genannten entspricht, vorzunehmen, und hierauf erst die weiße Zifferntaste anzuschlagen; hierdurch wird sodann durch Einwirkung des Correctionskammes der Hebel β, β' nach entgegengesetztem Sinne oscilliren, und das Ende β zwischen die beiden Zähne 3 und 4 eingreifen. In Folge dieser Manipulation wird das Typenrad um $^1/_{56}$ der Peripherie gedreht, und so kommt jetzt die zweite Gruppe von Feldern an die Reihe, welche das Abdrucken der übrigen Zeichen vermittelt. Durch das unmittelbar auf einander folgende Anschlagen der beiden weißen Tasten wird die Transmission der Ziffern, durch das Anschlagen der ersten weißen Taste aber das Signalisiren mittelst Buchstaben angezeigt.

Den Erörterungen dieses sehr sinnreichen Apparates von Hughes fügen wir noch hinzu, daß die eigenthümlichen Anordnungen der Organe dieses Typendrucktelegraphen es gestatten, die Dauer des Contactes und die Anzahl der Umdrehungen des Läufers so weit zu verzögern, daß der Apparat sogar für die Correspondenz in Unterseelinien brauchbar gemacht werden kann; daß hierbei der Manipulator in eine Art von Kabeltranslator verwandelt werden muß, ist von selbst klar. Endlich müssen wir noch bemerken, daß der Hughes'sche Apparat selbst dazu geeignet ist, um sehr kurze Zeitintervalle bis auf etwa $^1/_{112}$ einer Secunde genau messen zu können, wenn man den Correctionskamm außer Wirksamkeit setzt und dafür sorgt, daß das Typenrad vollkommen gleichförmig während eines so kleinen Zeitintervalles rotirt.

II.

Ueber die Verstärkung der Kraft eines Magnetes durch die Reaction der von ihm selbst erzeugten inducirten Ströme; von C. Wheatstone.

Nach der Chemical News, Februar 1867, S. 89.

Die magneto-elektrischen Maschinen, welche wir kennen, entnehmen ihre elektromotorische Kraft entweder von einem permanenten Magneten oder von einem Elektromagneten, dessen Spirale der Schließungsleiter eines eigenen Rheomotors ist. Im Folgenden beabsichtige ich zu erörtern, daß, wenn man einem Elektromagneten nur die geringste Polarität beibringt, derselbe die stärkste magnetische Kraft annehmen kann, wenn man ihm gestattet, inducirte Ströme zu erzeugen, die auf ihn sodann wieder zurückwirken. Zu dem Ende gebe ich die Beschreibung der Anordnung des Elektromagnetes, den ich für meine Versuche verwendet habe; man wird finden, daß diese Anordnung mit derjenigen übereinkommt, welche Wilde für den elektromagnetischen Theil seines (im polytechn. Journal Bd. CLXXXII S. 177 beschriebenen) Apparates benutzt hat.

Den Kern des Elektromagnetes bildet eine sehr dünne hufeisenförmige Platte von weichem Eisen, die einen halben (engl.) Zoll breit ist und eine Gesammtlänge von 15 Zoll hat. Senkrecht zur Längenachse ist um jeden Schenkel die elektrodynamische Spirale gewickelt, welche aus einem Kupferdahte von 640 Fuß Länge und 1/2 Zoll Durchmesser besteht. Die Armatur besteht nach der sinnreichen Construction von Siemens[1] aus einem rotirenden Cylinder, der selbst wieder einen Elektromagneten bildet; auf diesen Cylinder, der zu diesem Zwecke an zwei entgegengesetzten Seiten ausgehöhlt ist, ist longitudinal ein Draht derselben Sorte, wie beim Elektromagneten, von 80 Fuß Länge als Inductionsspirale gelegt.

Wenn nun in die Spirale des Elektromagnetes ein Rheomotor eingeschaltet wird, der einen Strom von unveränderlicher Richtung liefert, so werden, wenn der als Anker wirkende Inductor in Drehung versetzt wird, in der Spirale des letzteren bei jeder halben Umdrehung secundäre Ströme von entgegengesetzter Richtung inducirt, die je nach Willkür als alternirende Ströme benutzt werden können, oder die nach einem und

[1] Vermuthlich wie bei dem Inductor des magneto-elektrischen Apparates von Siemens und Halske. Der Ref.

demselben Sinne einen Schließungsleiter circuliren können, je nachdem man beim Schließen der Kette dieses Inductors keinen Commutator anwendet oder einen solchen Apparat einschaltet.

Bleibt nun der Inductor in Rotation, während auch seine Kette geschlossen bleibt, und wird hingegen der Rheomotor aus der Kette, welche die Spirale des Elektromagnetes enthält, genommen, so kann man sich überzeugen, daß, namentlich wenn die Rotationsgeschwindigkeit des Inductors bedeutend ist, in der Kette des letzteren die Stromerzeugung in gleicher Weise wie vorher stattfindet, da ein in diese Kette eingeschaltetes Galvanometer oder irgend ein anderes Rheoskop die Anwesenheit von inducirten Strömen anzeigt, so lange der Inductor rotirt. Die Stärke dieser Ströme nimmt zwar mit dem remanenten Magnetismus des Elektromagnetes, der vorher in Thätigkeit war, zu, steigert sich dabei jedoch nicht auf eine beträchtliche Größe.

Werden hingegen die Enden der beiden Spiralen zu einer einzigen Kette durch Einschaltung eines Commutators so vereinigt, daß die aus der Inductionsspirale in die Spirale des Elektromagnetes übergehenden Ströme nach einer und derselben Richtung die Kette passiren, und zwar so, daß die von dem Elektromagneten angenommene Polarität dieselbe wird, die er im ruhenden Zustande vermöge seines remanenten Magnetismus hatte, so wird der Effect ein ganz anderer. Die bewegende Kraft (Wheatstone verwendete zwei Mann, um den Apparat in Bewegung zu versetzen), welche nunmehr erfordert wurde, war weit größer als vorher, und der in der Kette auftretende Strom, dessen Stärke an einem eingeschalteten Galvanometer beobachtet werden konnte, war von solcher Größe, daß ein Platindraht von 4 Zoll Länge und 0,0067 Zoll Durchmesser zum Glühen gebracht wurde, ein großer Elektromagnet zur Thätigkeit gebracht, Wasserzersetzung in einem elektrolytischen Apparate eintreten konnte u. s. w.

Diese Erscheinungen können wohl in folgender Weise ihre Erklärung finden: Da der Elektromagnet, wenn seine Spirale aus der Kette des Rheomotors genommen wird, bekanntlich immer noch einen geringen Grad von remanentem Magnetismus behält, so vertritt derselbe daher auch unter gewöhnlichen Umständen die Stelle eines, wenn auch schwachen permanenten Magnetes. Bleibt nun der Inductor — die Armatur nämlich — in Rotation, so muß offenbar durch die Einwirkung jenes schwachen permanenten Magnetes die Entstehung der inducirten Ströme in der Spirale des Inductors andauern, und erhalten diese Ströme bei ihrem Austritte aus der Spirale des Inductors mittelst des Commutators eine und dieselbe Richtung, während der Strom von da aus durch die

Spirale des Elektromagnetes in dem vorher genannten Sinne geführt wird, so wird, wenn die Rotationsgeschwindigkeit des Inductors bedeutend ist, der Elektromagnet zwar von schwachen, aber von einer sehr bedeutenden Zahl unmittelbar aufeinander folgender Ströme dieser Art angeregt, und seine elektromagnetische Kraft kann daher bis zu dem Maximum der Stärke anwachsen, die seiner Anordnung entspricht. Diese magnetische Kraft ist es nun vorzugsweise, welche vermöge der Wechselwirkung auch in der Spirale des in Drehung befindlichen Inductors alternirende secundäre Ströme von bedeutender Stärke zu erzeugen vermag.

Wird hingegen die Kette aus den beiden Spiralen in der Art gebildet, daß der aus dem Inductor und durch den Commutator austretende Strom von constanter Richtung durch die Spirale des Elektromagnetes so geht, daß die Polarität des letzteren in die entgegengesetzte derjenigen verwandelt wird, die er vermöge seines remanenten Magnetismus als permanenter Magnet hatte, so hören die Stromeswirkungen auf. Daß der remanente Magnetismus des Elektromagnetes die eigentlich bestimmende Ursache jener bedeutenden Wirkungen seyn muß, geht also hieraus schon hervor. Man kann sich aber zu jeder Zeit überzeugen, daß hierin der Grund jener Erscheinungen gesucht werden muß, denn wenn man einen Strom einer Volta'schen Batterie oder einer magneto-elektrischen Maschine oder aus einem anderen Rheomotor durch die Spirale des Elektromagnetes gehen läßt, so daß bald der Strom eine solche Richtung hat, daß er den Elektromagneten nach einem Sinne und dann eine solche Richtung, daß er denselben in entgegengesetztem Sinne polarisirt, so werden die Wirkungen immer am stärksten ausfallen, wenn die Polarität dieselbe ist, die der Elektromagnet im ruhenden Zustande schon vermöge seines remanenten Magnetismus hatte.

Im Uebrigen muß bemerkt werden, daß wenn die alternirenden Ströme, nämlich die von wechselnder Richtung, unmittelbar aus dem Inductor in die Spirale des Elektromagnetes übergehen, die Stromeswirkungen in der Kette entweder ganz ausbleiben oder wenigstens auf eine sehr geringe Größe reducirt werden; eine Anhäufung von magnetischer Kraft in dem Kerne des Elektromagnetes ist ja in diesem Falle auch nur in einem äußerst geringen Betrage möglich.

Es muß nun weiter bemerkt werden, daß die Stromeswirkungen im Augenblicke des Schließens der vorher beschriebenen Kette am stärksten sind, während dieselben, wenn die Kette geschlossen bleibt, nach und nach beträchtlich abnehmen. Wurde der Apparat in Rotation versetzt und in die Kette ein Platindraht von 4 Zoll Länge eingeschaltet, so kam dieser im Momente des Schließens der Kette zum Rothglühen; letzteres ver-

schwand hierauf als die Kette geschlossen blieb, und es konnte dabei nur mehr noch ein Platindraht derselben Dicke von etwa 1 Zoll Länge im rothglühenden Zustande erhalten werden. Die Verminderung dieser Wirkung war dabei zugleich von einer bedeutenden Zunahme des Widerstandes, den die Bewegung der Maschine bot, begleitet. Die Ursache jener momentan starken Wirkung ist wohl darin zu suchen (?), daß der Inductor beim Beginne der Rotation noch während einiger Secunden seine größere lebendige Kraft beibehielt, während dieselbe bei andauerndem Schließen der Kette, obgleich von da an ein stärkerer Motor nothwendig war, abnahm. Die Wirkungen zeigten sich in der gleichen Weise, wenn, während die Maschine in Thätigkeit war, die Kette unterbrochen und jedesmal hierauf wieder hergestellt wurde.

Bei derselben Anordnung der Kette, wie sie oben beschrieben wurde, wurde in dieselbe die primäre Spirale eines Ruhmkorff'schen Inductoriums eingeschaltet; in der secundären Spirale kam dabei kein Funke zum Vorschein. Es war daher der Widerstand, der jetzt dem Strome durch Hinzufügung der primären Spirale des Inductionsapparates beträchtlich vergrößert wurde, für den Arbeitsstrom viel zu groß, als daß derselbe vermöge seiner unzureichenden Quantität in dem Inductorium Wirkungen hervorzubringen vermochte. Wurde hingegen der aus dem rotirenden Inductor und dem Commutator des letzteren austretende Strom verzweigt, so daß nur ein kleiner Antheil desselben durch die Spirale des Elektromagnetes, der andere Zweigstrom aber durch den Kern des Inductors und einen Zweigdraht gehen mußte, und wurden von diesem letzteren Zweigstrome die Wirkungen beobachtet, so waren nunmehr diese bedeutend stärker als in den vorher beschriebenen Fällen. Der 4 Zoll lange Platindraht blieb nämlich, so lange die Kette geschlossen war, andauernd im rothglühenden Zustande, am Inductorium erhielt man $1/2$ Zoll lange Funken, die elektrolytischen Wirkungen wurden bedeutender, und alle anderen Stromeswirkungen wurden in gleichem Grade erhöht.

Die Ursache dieser eigenthümlichen Erscheinungen mag wohl darin zu suchen seyn, daß selbst der schwache Zweigstrom, welcher durch die Spirale des Elektromagnetes unter den unveränderten Umständen — nämlich bei gleichbleibender Rotationsgeschwindigkeit des Inductors — ging, noch hinreichend starke inducirte Ströme im letzteren zu erzeugen vermochte; die elektromotorische Kraft wurde zwar geringer, aber die Hauptsache war, daß der Widerstand, der dem Arbeitsstrome hierbei dargeboten wurde, in noch weit höherem Grade dabei vermindert ward, so daß also die Stromeswirkungen auch entsprechend größer ausfallen mußten. Uebrigens muß

bemerkt werden, daß der Widerstand in dem Zweigdrahte auf einer bestimmten Größe erhalten bleiben muß, wenn man das Maximum der Stromeswirkungen erlangen will. Ist nämlich dieser Widerstand zu klein, so werden die zur Anregung des Elektromagnetes abgeleiteten Zweigströme viel zu gering, als daß der Elektromagnet eine hinreichende Quantität von Magnetismus aufzunehmen im Stande ist, und wird jener Widerstand zu groß, so wird zwar die elektromagnetische Kraft vermehrt, aber die Stromeswirkungen in der Zweigleitung müssen dabei verringert werden, wenn diesem Strome ein zu großer Widerstand dargeboten wird.

Wendet man als Zweigleitung bloß den Querdraht an — wie er vermuthlich bei der bekannten Wheatstone'schen Brücke vorkommt [2] —, so werden die Stromeswirkungen den vorhergenannten gegenüber viel beträchtlicher. Unter Benutzung derselben Triebkraft wurden 7 Zoll des genannten Platindrahtes in den Zustand des Rothglühens versetzt, und an dem Entlader des Inductoriums erhielt man Funken von $2^1/_2$ Zoll Länge. Während der Thätigkeit des Apparates zeigten sich dieselben Erscheinungen, von denen oben die Rede war. Man fand nämlich, daß bei jeder Stromunterbrechung der Rotation ein bedeutend größerer Widerstand sich entgegensetzte als beim Schließen des Stromes, und wurde der Stromunterbrecher am Inductorium ganz unthätig gemacht, so daß also der Zweigstrom beständig durch die Zweigleitung und die primäre Rolle passiren mußte, so ward der Widerstand, der sich der Umdrehung entgegensetzte, beträchtlich geringer; während nämlich bei jeder Stromunterbrechung der ganze Strom unverzweigt durch die Spirale des Elektromagnetes ging, so war also in diesem Falle die elektromagnetische Anziehung gegen den rotirenden Anker, folglich auch der Widerstand, der sich der Umdrehung des letzteren entgegensetzte, bedeutend größer als in dem Falle, wo der Zweigstrom bloß durch den Querdraht und die primäre Rolle gehen konnte.

Bei den genannten Stromeswirkungen zeigte sich überhaupt, daß — unter sonst gleichen Umständen — eine Vergrößerung des Widerstandes in der Spirale des Elektromagnetes einen weit geringeren Einfluß ausübte, als wenn man an irgend einer anderen Stelle der Kette den Widerstand änderte. Als die primäre Rolle in der Zweigleitung eingeschaltet und der Stromunterbrecher des Inductoriums in Thätigkeit war, wurden die Widerstände ermittelt, die man in verschiedenen Theilen ein-

[2] Diese Anordnung wurde wohl nur deßhalb gewählt, um mit der gehörigen Präcision den Widerstand in der Zweigleitung reguliren zu können. Der Refer.

zuschalten hat, um die Länge der Inductionsfunken auf $^3/_4$ Zoll zu reduciren. Diese Wirkung kam zum Vorschein, wenn man von dem feinen Platindrahte entweder $5^1/_4$ Zoll in die Zweigleitung allein, oder wenn man in die Spirale der Armatur 5 Zoll, oder endlich wenn man in die Spirale des Elektromagnetes 4 Fuß jenes Drahtes einschaltete.

Wurde an keinem Theile der Kette ein besonderer Widerstand eingeschaltet, und war die Zweigleitung, welche der Querdraht allein bildete, beiläufig einige Fuß (von jenem Platindrahte?) lang, so verhielt sich die Stärke des durch die Spirale des Elektromagnetes gehenden Stromes zu derjenigen des Zweigstromes wie 1 : 60; wurde hingegen in die Zweigleitung noch außerdem die primäre Spirale des Ruhmkorff'schen Inductoriums eingeschaltet, so war das Verhältniß der Stärken der ebengenannten zwei Ströme wie 1 : 42.

Zum Schlusse meiner Betrachtungen muß ich nun erwähnen, daß die Analogie zwischen den eben erörterten magneto-elektrischen Erscheinungen und denjenigen, welche bei den Elektrisirmaschinen für statische Elektricität, wie solche in neuerer Zeit von Holtz u. A. zum Vorschlage kamen, hervorgebracht werden, als evident angenommen werden kann; bei meinen Untersuchungen hat sich gezeigt, daß durch die geringe Zunahme der Kraft eines schwachen Magnetes — wenn jene Vergrößerung in unmittelbarer und rascher Aufeinanderfolge stattfindet — in reciproker Weise eine bedeutende inductive Action erzeugt werden kann, während bei der neuen Elektrisirmaschine (nämlich bei der nach Holtz's Principien construirten) durch Aufwand einer sehr geringen Menge von Elektricität bedeutende Inductions- (Influenz-) Wirkungen hervorgebracht werden, vermöge welchen die Leistungsfähigkeit dieser neuen Elektrisirmaschine, welche seit kurzer Zeit eine so große Aufmerksamkeit erregt hat, nicht bloß derjenigen der Maschinen der älteren Construction gleichkommt, sondern diese sogar bedeutend übertrifft.

Nachtrag.

Die schätzbaren Untersuchungen Wheatstone's, welche wir nach der oben angeführten Quelle im Vorstehenden unverkürzt zur Erörterung gebracht haben, liefern offenbar einen wichtigen Beitrag zur Herstellung einer Theorie der magneto-elektrischen Apparate, wie solche im vorigen Jahre von Wilde construirt wurden. — Die Analogie zwischen den auf die genannte Weise erzeugten magneto-elektrischen Erscheinungen und der Thätigkeit der Holtz'schen Elektrisirmaschine stellt sich wenigstens bezüglich der Erzeugungsart dieser Erscheinungen um so mehr heraus, als, einer neuern Nachricht zufolge, die wir dem Mechanics' Magazine

(vom 8. März 1867, S. 141) entnehmen, von **Wheatstone** bei seinen Versuchen ein ganz ähnliches Mittel (außer den bereits oben genannten) angewendet wurde, um magneto-elektrische Ströme zu erzeugen, wie solche zur Entwickelung von statischer Elektricität bei der Influenz-Elektrisirmaschine benutzt werden. Während nämlich zur Entwickelung dieser Erscheinungen es ausreichend ist, einen schwach elektrisirten Körper im isolirten Zustande temporär der Condensator- oder der rotirenden Scheibe anzunähern, und hierauf den Apparat seiner eigenen Thätigkeit zu überlassen, so hat **Wheatstone** bei seinem magneto-elektrischen Apparate unter Anderem auch dadurch jene kräftigen Wirkungen, von denen oben die Rede war, hervorgebracht, daß er, während der Inductor in Drehung sich befand, auf den Elektromagneten — vermuthlich durch Anlegen an die Polflächen des letzteren — einen permanenten Magneten einwirken ließ, und diesen hierauf wieder entfernte; der hierbei im Eisenkerne des Elektromagnetes erzeugte remanente Magnetismus war also ausreichend, um jene Erscheinungen in derselben Weise hervorzubringen, als ob vorher der Elektromagnet durch irgend eine Stromquelle angeregt worden wäre. Die Untersuchungen von **Wheatstone** haben nun diese Erscheinungen auf eine sachgemäße physikalische Grundlage zurückgeführt; nur möchten wir erwähnen, daß die Vorgänge der Magnetisirung und Entmagnetisirung im Eisenkern des als Anker dienenden und rotirenden Inductors bei der Erklärung jener Erscheinungen mit in Rücksicht gezogen werden dürften, da diese Vorgänge hierbei eine Rolle spielen, welche wohl nicht unterschätzt werden darf.

Die praktische Bedeutung der neuen Untersuchungen und Anordnungen kann nicht in Zweifel gestellt werden, wenn gleichwohl neuere Stimmen sich dagegen aussprechen. Durch die in Rede stehenden Arbeiten ist der Forschung in verschiedenen Gebieten der Elektricitätslehre und des Elektromagnetismus ein neues Feld eröffnet, dessen Bebauung für die praktischen Anwendungen der Elektricität einen bedeutenden Ertrag mit der Zeit liefern kann.

Es erscheint uns von einigem Interesse, die Ansichten zum Schlusse noch hervorzuheben, mit welchen die eben citirte Quelle (**Mechanics' Magazine** vom 8. März 1867) die neuen Untersuchungen über magneto-elektrische Inductionsapparate beurtheilt. Bezüglich der **Wilde**'schen Maschine wird erwähnt, daß man bei Beurtheilung des Nutzeffectes dieses neuen Apparates von einer Täuschung sich leiten ließ; man habe bloß die Thatsache in's Auge gefaßt, daß durch Anwendung eines permanenten Magnetes von 40 Pfund Tragkraft elektrische Ströme erzeugt werden können, die in ihrer Wechselwirkung mit der elektroma netischen Kraft,

magneto-elektrische Ströme zweiter Ordnung hervorzubringen im Stande seyen, um durch diese einen Elektromagneten von 1800 Pfund Tragkraft herzustellen. Nunmehr habe aber die Praxis herausgestellt, daß der den Apparat in Thätigkeit versetzende Motor in demselben Verhältnisse verstärkt werden müsse, in welchem die Differenz aus der Tragkraft des Elektromagnetes und derjenigen des permanenten Magnetes der Maschine zunehmen soll. Hier sey also eine wirkliche Verwandlung von mechanischer Arbeit in elektrische und magnetische Kraft nachweisbar, natürlich unter gleichzeitiger Anwendung von magnetischer Kraft, da kein Ding allein ein neues Agens zu erzeugen vermöge. Dasselbe Raisonnement sey nun auch auf die von Wheatstone getroffenen Anwendungen anwendbar. Die eigentliche Ursache der Erscheinungen bei diesen neuen Apparaten aber, vermöge welcher man mit Anwendung einer geringen magnetischen Kraft Ströme von bedeutender Wirksamkeit zu erzeugen vermag, sey lediglich in dem Umstande zu suchen, daß zur Magnetisirung und Entmagnetisirung des Eisenkernes eines Elektromagnetes eine gewisse, wenn auch kleine Zeit gehört, während inducirte Ströme fast momentan entstehen, und ebenso zu ihrem Verschwinden ein Zeitintervall erfordern, das äußerst klein demjenigen gegenüber sey, während welchem die Vorgänge der Sättigung und des Verschwindens des Magnetismus in einem Elektromagneten stattfinden. Die große Anzahl von inducirten Strömen also, die wegen der ungeheuer raschen Rotation der rotirenden Inductoren in schneller Aufeinanderfolge innerhalb kurzer Zeitintervalle zu Stande kommen, sey es, denen jene bedeutenden Wirkungen zuzuschreiben seyen, da während der Dauer der Vorgänge des Magnetisirens und Entmagnetisirens fortwährend die Veranlassung zur Entstehung von inducirten Strömen gegeben ist. So interessant auch für die Wissenschaft diese neuen Eroberungen seyn müssen, so könne doch vorläufig die ökonomische Seite noch keine wesentlichen Erfolge von denselben erwarten.

III.

Das Dreikurbelsystem; von E. Kayser.

Aus der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1867, Bd. XI S. 73.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Die Praxis bietet zahlreiche Fälle, wo es darauf ankommt, zwei parallel gelagerte Wellen mit gleicher Umdrehungsgeschwindigkeit der-

gestalt zu bewegen, daß zwischen den einzelnen Umdrehungen eine genaue Coincidenz stattfindet. Diese Bedingung gestattet eine Uebertragung durch Riemen nicht. Man muß also eine Uebertragung der Bewegung durch Räder bewirken, was, wenn die Wellen nicht zu weit von einander liegen, durch Stirnräder, welche direct in einander oder in Zwischenräder eingreifen, anderenfalls aber durch Zwischenwellen und conische Räder geschehen kann.

In manchen Fällen bedient man sich zu solcher Bewegungsübertragung auch der gekuppelten Krummzapfen, welche jedoch, wie bekannt, nur da anwendbar sind, wo man beide Wellenenden in dieser Weise verbinden kann, mit der Maaßgabe, daß die Kurbeln des einen Endes einen rechten Winkel gegen die des anderen Endes bilden. Hierin liegt aber gewöhnlich das Hinderniß, eine solche Bewegungsübertragung mittelst gekuppelter Kurbeln anzuwenden, und man kann behaupten, daß, wenn man von der in gleicher Weise ausgeführten Kuppelung der Räder bei schweren Lastzuglocomotiven absieht, eine derartige mechanische Einrichtung überhaupt selten zur Anwendung kommt.

Die Herstellung einer solchen Einrichtung bietet aber auch gewisse Schwierigkeiten, welche nicht sowohl darin zu finden sind, Kurbeln von ganz gleicher Länge herzustellen, sondern sie genau rechtwinkelig oder überhaupt nur genau unter gleichen Winkeln gegen einander zu versetzen, weil die geringste Ungenauigkeit in dieser Hinsicht eine von der Kraftübertragung ganz unabhängige Inanspruchnahme der Wellen auf Torsion und einen nachtheiligen Seitendruck auf die Lager der Wellen hervorbringt.

Durch eine einfache Einrichtung ist es mir gelungen, diese Schwierigkeiten zu beseitigen, und die Kurbelkuppelung auch da anwendbar zu machen, wo man nur je ein Ende der betreffenden Wellen durch Kurbel und Lenkstange verbinden kann, wobei also die Schwierigkeiten, welche die genaue Versetzung der Kurbeln auf beiden Enden darbietet, von selbst wegfallen.

Denkt man sich nämlich in Fig. 27 a und b als die Achsen der parallel gelagerten Wellen, welche nach derselben oder nach entgegengesetzten Richtungen auslaufen können, auf jedem Wellenende eine Kurbel von genau gleicher Excentricität befestigt, und die Kurbelwarzen durch eine Lenkstange verbunden, deren Länge genau der Entfernung der beiden Wellenmittel gleich ist, so wird die eine Welle genau der Bewegung folgen müssen bis zu dem Augenblicke, wo die Kurbeln sich in der auf der Zeichnung dargestellten Lage befinden. In diesem, dem sogenannten todten Punkte hört für die Kurbel b die Nothwendigkeit auf, der Bewegung

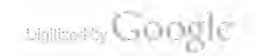
der Kurbel a zu folgen, und wenn letztere sich weiter fortbewegt, so ist wohl die Möglichkeit vorhanden, daß die Kurbel b in Folge des Bewegungsmomentes auch über den todten Punkt fortgleitet, und dadurch der Lenkstange wieder einen Hebelarm bietet, um die Kurbel b zur Fortsetzung ihrer Bewegung in derselben Richtung zu nöthigen; eben so gut kann aber der Fall eintreten, daß die Kurbel b vom todten Punkte an in eine rückkehrende Bewegung fällt, so daß die Kurbeln zu einander in die Stellung kommen, wie die punktirten Linien am und bn anzeigen. Diesem Zufalle hilft man aber ganz sicher ab, wenn man eine dritte Welle c mit einer Hülfskurbel hinzufügt. Die Mittel der Wellen mögen so liegen, daß sie womöglich die Spitzen eines gleichseitigen Dreieckes bezeichnen.

Man sieht nun leicht ein, wenn man a als die treibende Welle annimmt und voraussetzt, daß die Kurbeln untereinander durch Lenkstangen verbunden sind, welche den resp. Entfernungen zwischen den Wellenmitteln genau gleich sind, daß in der gezeichneten Stellung die Kurbel b zur Kurbel a zwar in der ungünstigsten Stellung sich befindet, daß dieß aber keineswegs mit der Kurbel c der Fall ist. Zwischen a und c ist die Lage der Lenkstange noch so, daß die Kurbel c nothwendig der Bewegung der Kurbel a folgen muß. Dasselbe Verhältniß findet aber zwischen c und b statt, so daß b der Bewegung von c folgen muß. Da nun c der Bewegung von a, und b der Drehung von c folgt, so geht daraus hervor, daß die Bewegung der Kurbel b auch nothwendig mit der von a übereinstimmen muß. Dieß ist aber für jede denkbare Lage der Kurbeln der Fall, denn mag immerhin eine Kurbel zu einer der anderen in der Stellung des todten Punktes sich befinden, so steht sie dagegen zur dritten Kurbel in einer günstigen Lage und bewirkt durch deren Vermittelung die Uebertragung der Bewegung auf die zweite.

Ich habe diesen Bewegungsmechanismus, allerdings nur in kleinen Verhältnissen, aber für sehr rasche Bewegungen mehrfach in Ausführung gebracht und denselben vollkommen bewährt gefunden. [3] Die Einrichtung der Lenkstangen habe ich dabei so angeordnet, wie es die Skizze Fig. 28 zeigt, wobei sich eine Adjustirung am leichtesten bewirken ließ. Es wird nicht wenig Fälle geben, wo dieser kleine einfache Mechanismus mit Vortheil sich anwenden läßt, und will ich hier ein Beispiel anführen, welches die damit erzielte Vereinfachung recht in die Augen springen läßt.

---

[3] Die Redaction unserer Quelle bemerkt: „Der hier beschriebene Bewegungsmechanismus findet sich u. A. angeführt als Drei-, Vier- und Mehrfachkurbelsystem in Redtenbacher's „Der Maschinenbau“ (Bd. I S. 356) und wird dort namentlich für Turbinenschützenzüge empfohlen.“



Es existiren **Flachsbrechmaschinen**, welche aus mehreren hinter einander gelagerten gleich großen und gleich raschlaufenden geriffelten Walzenpaaren bestehen. Der einzige Unterschied zwischen den verschiedenen Walzensystemen besteht nur darin, daß die Riffeln der vorderen Walzen immer gröber als die des nächst dahinterliegenden Paares sind. Zur Bewegungsübertragung dienen in der Regel Stirnräder mit Zwischenrädern, welche in Fig. 29, welche eine Skizze einer solchen Flachsbreche darstellen soll, durch punktirte Kreise angedeutet sind. Eine der Walzen wird durch irgend eine Betriebskraft in Bewegung gesetzt und überträgt ihre Drehung mittelst der Räder an sämmtliche übrigen Walzenpaare.

Man wird nicht läugnen können, daß dieser Bewegungsapparat ziemlich schwerfällig ist, ohne besonders zu bemängeln, daß Zahnräder an Maschinen, bei deren Arbeit viel Staub und Spreu abfällt, wie dieß beim Flachsbrechen der Fall ist, in vielfacher Hinsicht unbequem werden. Fig. 30 zeigt nun eine Skizze, wie die Bewegung der Walzen mittelst des Dreikurbelsystemes in einfachster Weise bewirkt werden kann. Der unten liegenden einzelnen Welle w kann vom Motor aus in jeder schicklichen Weise die Bewegung mitgetheilt werden, welche sie in der skizzirten Weise auf sämmtliche Walzen überträgt. Die Einrichtung ist so einfach und aus der Skizze verständlich zu entnehmen, daß eine Erklärung derselben nicht weiter nothwendig scheint; daß sie aber vor der in Fig. 29 skizzirten Einrichtung wesentliche Vortheile voraus hat, wird Jeder leicht einräumen.

IV.

Cabell's Dampfkolben.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, December 1866, S. 269.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Wenn sich bestätigt, was von verschiedenen Seiten über den praktischen Werth dieses Kolbens gesagt wird, so kann kein Zweifel seyn, daß der Erfinder zur Erreichung seines, auf die möglichste Dampfersparniß hinzielenden Zweckes, die richtigen Wege eingeschlagen hat, denn verschiedenen Mittheilungen zufolge wurden bei Maschinen, an denen diese Verbesserung angebracht worden, nicht unerhebliche Dampfersparnisse erzielt, welche bei Maschinen von der besten Construction die Höhe von 12 Proc erreichten.

Im Wesentlichen besteht die Erfindung in der vollen Ausnutzung des im Cylinder wirksamen Dampfes, welche erreicht wird, indem ein Theil des auf die eine Seite des Kolbens wirksamen Dampfes, kurz vor der Vollendung des Kolbenhubes, durch Oeffnen von Ventilen, welche in dem Kolbenkörper angebracht sind, auf die andere Seite entweicht.

Aus Figur 26, welche einen Dampfmaschinen-Cylinder im verticalen Durchschnitt darstellt, ist ersichtlich, daß der Kolbenkörper mit zwei doppelsitzigen Ventilen o, o versehen ist, an deren vier Kopfenden Schraubenbolzen mit vorstehenden Köpfen so angebracht sind, daß letztere den Cylinderdeckel erreichen, ehe der Kolbenhub ganz vollendet ist. Durch die Vollendung des Hubes öffnen sich nun die seither durch den Dampfdruck zugehaltenen Ventile und es dringt ein Theil des wirksamen Dampfes etwas vor dem Augenblicke hinter den Kolben, in welchem durch Zuführung neuen Dampfes die rückgängige Bewegung des Kolbens ihren Anfang nimmt. Gleichzeitig mit dem Zuströmen des neuen Dampfes schließen sich die Ventile (nun im anderen Sinne) und der Kolben wird wieder dampfdicht nach der anderen Seite getrieben, woselbst sich der vorerwähnte Hergang erneuert.

Eine andere Verbesserung betrifft die Kolbenliderung; diese besteht aus dünnen, mit centralen Verstärkungsrippen y versehenen Metallscheiben x, x, welche so construirt sind, daß sie biegsam genug bleiben, um sich bei dem Drucke des Dampfes den Cylinderwänden genau anzuschmiegen und doch den etwa im Cylinder (in Folge der Abnutzung desselben) vorkommenden Hindernissen auszuweichen. Sie können aus Messing-, Kupfer- oder Eisenblech angefertigt werden, und sind mit dem Kolbenkörper, den sie an seiner oberen und unteren Fläche ganz bedecken, auf die Kolbenstange befestigt. Eine weitere Befestigung an dem Kolbenkörper selbst findet nicht statt, so daß die Scheiben ihre volle Elasticität behalten.

V.

Ueber den Fortschritt des eisernen Oberbaues der Fahrbahnen in Deutschland; von Friedrich Bömches, Ingenieur.

Vorgetragen in der Wochenversammlung des nieder-österreichischen Gewerbevereins vom 25. Januar 1867. — Aus den Verhandlungen und Mittheilungen dieses Vereines, Nr. 7.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Ich habe vor zwei Jahren im nieder österreichischen Gewerbeverein einen Vortrag gehalten, in welchem ich die Wichtigkeit des eisernen Ober-

baues in technischer, in gewerblicher und in volkswirthschaftlicher Beziehung hervorhob:

In diesem Vortrage gedachte ich der wichtigen Verbesserungen, welche die Locomotive seit dem Beginne der Eisenbahnen erhalten und wies auf die Nothwendigkeit hin, daß mit der Verbesserung der Maschine consequenter Weise auch die Bahn, auf welcher diese fährt, d. h. die Schiene, verbessert werden müsse.

Denn nicht nur wiegt die heutige Riesenlocomotive von Engerth nahezu das 14fache der ersten von Stephenson gebauten Maschine, sondern brausen auch unsere Schnellzüge mit einer Geschwindigkeit von 7 — 10 Meilen in der Stunde dahin, während anfänglich Personenzüge mit 2 — 3 Meilen, der Geschwindigkeit unserer Güterzüge, befördert wurden.

Die Entwickelungsphasen der Schiene wurden besprochen und die heute fast allgemein angenommene Vignole-Schiene einer besonderen Erörterung unterzogen. Hierbei stellte sich heraus, daß die Vortheile derselben in der leichten Manipulation bei dem Legen des neuen Geleises auf geraden Strecken und in Curven, bei dem Umlegen des alten Geleises in Bahnhöfen, bei dem Auswechseln der schadhaften Schienen bestehen, daß hingegen die Nachtheile des heutigen Querschwellensystems in dessen Elementen liegen, welche beide das Gepräge der raschen Zerstörung an sich tragen. Die faulenden Querschwellen müssen durchschnittlich in 9 — 10 Jahren ausgewechselt und die oft nur am Kopfe beschädigten Schienen nach einer kaum längeren Zeit durch neue ersetzt werden — Umstände, welche außer den Kosten der neuen Materialien noch die einer sehr theuren Erhaltung der Bahn selbst nach sich ziehen.

Die Nachtheile des heutigen Schwellensystems führten zu dem eisernen Oberbau, d. h. zur Herstellung einer Fahrbahn, welche mit Ausschluß des vergänglichen Holzes ganz aus Eisen hergestellt wird — eine Reform des Eisenbahnwesens, welche seit zwei Decennien in England, Frankreich und Deutschland auf das Eingehendste ventilirt und um so eifriger studirt wird, als die Einführung desselben dem Staate selbst wichtige Vortheile verschafft.

In erster Linie sind es die Bahnunternehmungen, welche durch den Wegfall des Holzes und die geringen Erhaltungskosten der Fahrbahn ihren Conto für Ausgaben um ein Bedeutendes erleichtert sehen.

Dann folgen die Eisen- und Holzindustrie, welche viel gewinnen; erstere, weil der eiserne Oberbau per Meile circa 4000 Ctr. mehr Eisen erfordert als die heutige Vignole-Schiene, und letztere, weil große Mengen vortrefflichen Nutz- und Bauholzes, statt in den

Bahnkörper begraben zu werden, den anderweitigen Bedürfnissen des Gewerbes und der Industrie erhalten bleiben. Ein einfacher Calcul ließ uns vor zwei Jahren finden, daß der zehnjährige Holzbedarf der österreichischen Bahnen — unter der Annahme der neunjährigen Dauer der Querschwellen und eines jährlichen Zuwachses von nur 5 Meilen neuer Bahnen — die große Menge von 28½ Millionen Kubikfuß Holz erfordere, welches einem Werthe von 17,100,000 fl. entspricht.

In dritter Linie erscheint der Staat selbst, dessen volkswirthschaftliche und finanzielle Interessen gehoben würden.

Dieses in wenigen Worten die Grundzüge meines Vortrages im Jahre 1865.

Indem ich nun zum eigentlichen Thema meines heutigen Vortrages übergehe, betone ich vor Allem die große Aufmerksamkeit, welche der wichtigen Frage des eisernen Oberbaues seit mehr als einem Jahrzehnt in den fachmännischen Kreisen Deutschlands geschenkt worden ist.

Zum kräftigsten Ausdrucke ihrer Wichtigkeit gelangte die Reformfrage auf der Conferenz der Techniker deutscher Eisenbahnverwaltungen, welche im September 1865 zu Dresden abgehalten wurde.

Der Verein deutscher Bahnverwaltungen, deren Abgeordnete die erwähnten Techniker waren, umfaßt mit Einschluß Oesterreichs 20,178 Kilometer (2660 Meilen) und hat zur Aufgabe, die möglichste Einigung in den Grundzügen der Sicherheitsanordnungen und den Vorschriften für den durchgehenden Verkehr zu erzielen und dadurch die möglich größte Vereinfachung der Geschäftsgebahrung in den gegenseitigen Beziehungen anzubahnen.

Die Thätigkeit des Vereines findet ihren Ausdruck in den Resultaten der Monatversammlungen, welche seit dem Bestehen des Vereines schon viermal getagt haben: im Jahre 1850 in Berlin, 1857 in Wien, 1860 in Salzburg und 1865 in Dresden.

Die Resultate der Dresdener Versammlung sind bei weitem wichtiger als die der vorhergegangenen; sie sind geradezu epochemachend für die einheitliche Gestaltung des deutschen Eisenbahnwesens. Denn nicht nur wurden die Vereinsvorschriften einer gründlichen Revision unterzogen, sondern gelangte auch eine große Zahl technischer Fragen zu eingehender Discussion und Beantwortung. Diese Fragen beziehen sich sowohl auf Bau als auf Betrieb der deutschen Eisenbahnen und machten umfangreiche Vorarbeiten von Comités nothwendig, welche während der ersten Hälfte des Jahres 1865 in Hamburg, Berlin und Nürnberg ihre Vorberathungen hielten.

Die Aufstellung der Fragen, die Zuweisung zur Beantwortung an die betreffenden Bahnverwaltungen, die Redaction der eingelaufenen Antworten u. s. w. waren Aufgabe dieser Comités, während die definitive Feststellung der Antworten in Dresden selbst stattfand, unter der Theilnahme und dem Beisitze der ersten deutschen Capacitäten auf dem Felde des technischen Wissens; Namen wie Funk, Klingel, Hoffmann, Weber, Buresch, Heusinger v. Waldegg, und von den österreichischen Technikern v. Burg, v. Engerth, v. Stummer waren hierbei vertreten.

Unter diesen Fragen, deren Zahl sich auf 74 belief, befindet sich auch eine auf den eisernen Oberbau Bezug habende und lautet wie folgt:

Welche Versuche sind bis jetzt mit der in neuerer Zeit vielfach besprochenen eisernen Oberbau-Construction ohne Holzschwellen und Steinwürfel gemacht und erscheint es rathsam, Versuche dieser Art mehrfach anzustellen?

Welche Construction ist zu solchen Versuchen vorzugsweise zu empfehlen?

Nach den von 19 Bahnverwaltungen eingelaufenen Berichten hält die Mehrzahl der Verwaltungen die Anstellung von Versuchen mit einem eisernen Oberbau im Interesse des ganzen Eisenbahnwesens für wünschenswerth, und demnach wird von sämmtlichen Bahnverwaltungen der Beschluß gefaßt:

Wegen der unzweifelhaft stets steigenden Holzpreise und der längeren Zeit, welche ein solches neues Constructionssystem erfordert, um zur Vollkommenheit ausgebildet zu werden, ist die Ausführung möglichst vielseitiger Versuche mit solchen Constructionen zu empfehlen.

Dieser Beschluß gibt Zeugniß von der hohen Wichtigkeit, welche die deutschen Eisenbahnverwaltungen dieser Reform des Oberbaues schenken, und es ist daher nicht zu wundern, wenn wir heute schon sechs Bahnen in Deutschland begrüßen, welche Versuchsstrecken mit eisernem Oberbau ausgeführt haben. Diese Bahnen sind:

1) die braunschweigischen Bahnen,
2) die rheinische Bahn,
3) die Cöln-Mindener Bahn,
4) die hannoverische Staatsbahn,
5) die nassauische Staatsbahn,
6) die württembergische Staatsbahn,
7) die österreichische Südbahn-Gesellschaft.

Die von den verschiedenen Bahnen zu Versuchsstrecken benutzten

Profile sind in den beigegebenen Zeichnungen (1/5 Naturgröße) veranschaulicht, welche einen Schnitt senkrecht auf die Achse des Geleises darstellen.

Fig. 13 und 14, Profil der braunschweigischen Bahnen von Baurath Scheffler.

Fig. 15 Profil der hannoverischen und Cöln-Mindener Bahn.

Fig. 16 Profil der nassauischen Staatsbahn von Baurath Hilf.

Fig. 17 Profil von Ober-Ingenieur Köstlin und Ingenieur Battig, patentirt in Oesterreich im Jahre 1861.

Fig. 18 Profil der württembergischen Staatsbahn von Ober-Ingenieur Köstlin und Ingenieur Battig.

Fig. 19 Profil der österreichischen Südbahn-Gesellschaft von Ober-Inspector Paulus.

Ohne auf die Dimensionen der einzelnen Theile der Constructionen überzugehen, sehen wir, daß mit Ausnahme des von Nassau adoptirten Profiles alle anderen dem gleichen Principe huldigen.

Ganz verschieden von dem heutigen Systeme, welches aus Schienen und Querschwellen besteht, bildet jeder Schienenstrang ein fortlaufendes Gestänge, welches aus drei Theilen construirt ist, den zwei Tragschienen T und einer Laufschiene L, während die Verbindung der beiden Stränge durch Querbänder Q, ebenfalls aus Eisen, bewerkstelligt wird.

Diese Combination der das neue System bildenden Elemente bietet mehrere wesentliche Vortheile vor jener des alten.

In erster Reihe sey der fortlaufenden Unterstützung der Laufschienen gedacht und als deren unmittelbare Folge die günstige Rückwirkung auf Erhaltung der Bahn sowie der Fahrbetriebsmittel bezeichnet. Die Kosten für beide werden geringer.

In zweiter Linie folgt das auf das Minimum reducirte Gewicht der Laufschiene, welches nicht nur ein günstiges Moment für die Entlastung des Schienenconto's bildet, sondern auch die Verwendung von Bessemerstahl zuläßt und damit deren Dauer auf das Maximum erhöht.

Der wichtigste Factor jedoch für die ökonomische Verwaltung der Bahnerhaltung bei dem eisernen Oberbau wird durch die Entfernung des vergänglichen Holzes auch für die tragenden Theile und deren Verbindung, also hier für die Tragschienen T und die Quereisen Q geschaffen. Dieser Umstand verhindert das heute periodisch wiederkehrende Aufwühlen des Erdkörpers, um an die Stelle der verfaulten Schwellen gesunde zu setzen, und streicht dadurch eine bedeutende Summe, welche jährlich für die Erhaltung des heutigen Oberbaues ausgegeben wird, man kann sagen, gänzlich. Der in die Erde gesenkte Eisenkörper

bleibt — nach stattgefundener Consolidirung — während vielleicht 20 und 30 Jahren, ja noch länger unberührt (außergewöhnliche Ereignisse abgerechnet), und nur die Laufschiene ist es, welche, dienstunfähig geworden, durch eine neue ersetzt wird. Auch dieses geschieht beinahe, ohne einen Stein des Kiesgerölles zu entfernen.

Betrachten wir nun die Elemente der verschiedenen Profile genauer, so finden wir, daß die Laufschiene bei allen nahezu die gleiche ist, während die Tragschienen mehrfache Abweichungen zeigen.

Die starke Neigung des württemberbgischen Profiles (Fig. 17) hat offenbar den Zweck, unter der Basis einen festen Kiesrücken zu bilden, welcher dem seitlichen Verschieben des Geleises mehr entgegenwirken soll, während die größere Höhe bei der Cöln-Mindener und der hannoverischen Bahn, sowie der braunschweigischen Construction das Bestreben zeigt, dem Gestänge theils eine größere Widerstandsfähigkeit zu geben, theils aber die Basis möglichst tief in die Kiesbettung zu bringen, um dadurch das Aufrühren des Geleises und den Einfluß des Frostes thunlichst zu verhindern.

Die Querverbindungen, welche, zur Erhaltung der Spurweite dienend, bei den verschiedenen Bahnen in verschiedenen Entfernungen von einander angebracht werden, zeigen auch Verschiedenheiten. Während sie hier unter den Tragschienen in Form eines einfachen oder doppelten T angebracht sind, befinden sie sich dort zwischen denselben als hochkantige Querbänder, in welchem Falle dann an den Stößen der Winkeleisen flache oder Tförmige Verbindungsplatten zur Verwendung kommen.

Zur Verbindung der einzelnen Theile unter einander werden hier Schraubenbolzen, dort Niete, oft beide bei den gleichen Profilen benutzt.

Zu bemerken ist noch, daß die Form der Schienenlöcher, durch welche die Bolzen gesteckt werden, oval ist, um der Ausdehnung des Eisens bei wachsender Temperatur gerecht zu werden, und ferner daß die Stoßfugen der Lauf- und Tragschienen auf Verband sind, d. h. verwechselt werden.

So viel von dem constructiven Theile der ausgeführten Profile. Und nun zu den Resultaten, welche mit denselben erzielt worden sind. Von diesen verdienen hauptsächlich die der braunschweigischen Bahnen Berücksichtigung, da die ausgeführte Versuchsstrecke schon vor mehr als zwei Jahren gelegt worden ist.

Hier wurden die in Fig. 13 und 14 dargestellten Constructionen zu Versuchen angewendet, welche beide von Baurath Scheffler herrühren. Diese, in Dimensionen und Anwendung verschieden, wurden in der doppelten Absicht gewählt, einmal, um eine Vergleichung bezüglich

der zweckmäßigsten Lage der Querverbindungen anstellen zu können, und dann, um Erfahrungen über die Minimaldimensionen der Unterschienen zu sammeln. Während das Profil Fig. 13 per laufenden Meter 354 Zollpfund wiegt, so wiegt das in Fig. 14 dargestellte Profil nur 295.

Die beiden Geleisstrecken liegen in gerader zweigeleisiger Bahn neben einander, und zwar auf die halbe Länge in grobem und durchlässigem Kiesgerölle, zur anderen Hälfte in feinkörnigem und undurchlässigem Kiese.

Jedes der beiden Geleise wird von durchschnittlich 25 Zügen befahren (Schnell-, Personen-, Kohlen-, Güter-Züge) und hat sich bisher auf das Beste bewährt, selbst in dem strengen Winter 1864.

Die Nacharbeiten waren geringer als bei anderen Geleisen. Nur nach Anfang des Frostwetters zeigten sich bei der mit lehmiger Erde stark gemengten Kiesbettung einige Versenkungen und Ausbiegungen, auf der ganzen anderen Strecke jedoch, wo durchlässiger Kies war, war weder bei der einen noch bei der anderen Construction ein Nachrücken nöthig.

Dabei ist nicht die geringste Seitenverschiebung beobachtet worden und sämmtliche Bestandtheile des eisernen Oberbaues befinden sich in ursprünglich gutem Zustande; weder Niete noch Schraubenbolzen sind lose geworden.

Die Oberschienen zeigen gar keinen Rost, während die unteren eine ganz geringe Rostschichte zeigten, jedoch geringer als bei den nicht befahrenen Schienen.

Ein Vorzug der einen Construction vor der anderen endlich hat sich nicht gezeigt.

Auf das in Fig. 15 dargestellte Profil übergehend, bemerke ich vor Allem, daß nach demselben Versuchsstrecken auf der hannoverischen Staatsbahn und der Cöln-Mindener Bahn ungefähr gegen Ende 1865 ausgeführt worden sind und noch keine genügenden Resultate über die Erprobung des Systemes vorliegen.

Was die Construction betrifft, so finden wir eine Combination des Profiles Fig. 14 der braunschweigischen und des Profiles Fig. 17 der württembergischen Staatsbahn, von dem der ersten die Querverbindung zwischen den Trägerschienen, und von dem Profil Fig. 17 die sattelförmige Abdachung der Winkeleisen; statt der Verbindungsplatte P unter der Basis des Gestänges bei Profil Fig. 14 finden wir ein T-Eisen. Außer der gleichzeitigen Anwendung von Nieten und Schraubenbolzen ist endlich des keilförmigen Bolzens B zu erwähnen, welcher, wie ersicht-

lich, zum festeren Aufsitzen der Fahrschiene auf die Lagerflächen der Winkeleisen dient.

Das nächste Profil, Fig. 16, nach dem Entwurfe des Baurathes Hilf in Nassau ausgeführt, zeigt Elemente, welche von denen der bereits betrachteten Profile des eisernen Oberbaues wesentlich verschieden sind.

Anzuerkennen sind die Längenunterstützung, welche durch einen fortlaufenden, mit Rippen verstärkten, unten offenen Kasten K gebildet, und ferner das geringere Gewicht des Systems. Es wiegt per Meter nicht mehr denn 280 Zollpfund, während das leichtere Profil Fig. 14 von Braunschweig 295 Zollpfund wiegt.

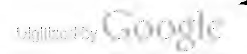
Diese Vortheile abgerechnet, vermissen wir bei dem Hilf'schen Profile gerade diejenigen Elemente, welche die besprochenen auszeichnen, die Elemente der dreitheiligen Schiene, und erkennen in deren Abwesenheit die nahezu gleichen Uebelstände, welche die Erhaltung des heutigen Oberbaues so kostspielig machen, als da sind der große Verlust an Material und das Aufwühlen des Erdkörpers bei dem Auswechseln der Schienen.

Ich komme nun zu dem in Württemberg ausgeführten Profile Fig. 17. Die Erfinder desselben sind die Herren Ober-Ingenieur Köstlin und Ingenieur Battig, beide Beamte der österreichischen Staatsbahn, und ist von denselben auf das Original-Profil Fig. 18 im Jahre 1861 in Oesterreich ein Patent genommen worden.

Es sey mir gestattet, diese Thatsache aus dem Grunde zu betonen, weil dieselbe den Erfindern außer dem Rechte auf ihre geistige Arbeit noch den Ruhm der Priorität in der wichtigen Reformfrage des eisernen Oberbaues sichert. Baurath Scheffler hat erst im Jahre 1862,[4] auf die Wichtigkeit dieser Reform hinweisend, die Techniker Deutschlands zu eingehendem Studium des eisernen Oberbaues eingeladen, ohne jedoch ein fertig dastehendes Profil zur Annahme zu empfehlen. Es muß daher unseren österreichischen Erfindern zur besonderen Befriedigung gereichen, wenn sie sehen, daß das von ihnen zuerst aufgestellte System der dreitheiligen Schiene von sämmtlichen anderen Constructeuren (mit Ausnahme Hilf's) adoptirt worden ist.

Das Patent ist, wie erwähnt, im Jahre 1861 genommen worden. Vom Nehmen des Patentes jedoch bis zur Ausführung dauerte es volle fünf Jahre, obgleich den Erfindern nicht der Vorwurf gemacht werden kann, die Hände lässig in den Schooß gelegt zu haben. Beinahe jedes Jahr berichtet von den im Interesse der Erfindung gemachten Schritten.

4 In dem „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens."



Im Jahre 1862 erschien das neue Profil des eisernen Oberbaues auf der Londoner Ausstellung, ohne jedoch irgend eine Beachtung gefunden oder eine Auszeichnung erhalten zu haben. Ursache hiervon war leider die Unwissenheit der österreichischen Jurors, von denen keiner Kenntniß von dem neuen System hatte. Die fremden Preisrichter erklärten das ausgestellte Profil fälschlich für eine Barlow-Schiene, welche bekanntlich schon vor 10 Jahren von französischen Ingenieuren ausgeführt worden ist. Die natürliche Folge hiervon war, daß der Erfindung weiter keine Aufmerksamkeit geschenkt wurde.

Im gleichen Jahre überreichten die Herren Köstlin und Battig dem damaligen Handelsminister Hrn. Grafen v. Wickenburg eine Broschüre, welche das neue System des eisernen Oberbaues ausführlicher behandelt. Derselbe verfehlte nicht, die große Tragweite des Systems in gewerblicher und volkswirthschaftlicher Beziehung anzuerkennen und bethätigte das der Sache geschenkte Interesse durch ein Rundschreiben an die Bahnverwaltungen Oesterreichs mit der dringenden Einladung, diesem wichtigen Gegenstande die verdiente Aufmerksamkeit zu schenken.

Freiherr v. Kalchberg, Nachfolger des Hrn. Grafen v. Wickenburg und Leiter des Handelsministeriums, dem im Jahre 1864 auch eine Broschüre überreicht wurde, anerkannte ebenfalls die Wichtigkeit der Sache, bedauerte jedoch, bei dem Umstande, daß der Staat keine Bahnen mehr besitze, der Sache keinen weiteren Vorschub leisten zu können.

In dem gleichen Jahre geschah die Eingabe der Broschüre an den österreichischen Ingenieur-Verein. Die sich daran knüpfende Kritik konnte trotz der von verschiedenen Seiten erhobenen Bedenken nicht umhin, in der Schlußfassung der Discussion sich für das neue System auszusprechen, und nahm sich auf's Wärmste der Erfinder an, die zugleich Mitglieder des Vereines sind.

Eine Zuschrift wurde an die österreichischen Bahnverwaltungen gerichtet, in welcher der Verein, mit Hinweisung auf die in Deutschland vorbereiteten Versuche mit dem eisernen Oberbau, ersuchte, Versuchsstrecken nach dem Köstlin- und Battig'schen Systeme ausführen zu lassen. Das Ersuchen wartet heute noch in gleicher Weise einer erledigenden Beantwortung, wie das im Jahre 1862 vom Handelsminister an die Gesellschaften in Oesterreich gerichtete Schreiben.

Ein ständiges Comité für den eisernen Oberbau wurde ferner im Schooße des Vereines mit der Aufgabe gebildet, die Fortschritte dieser wichtigen Reform mit Aufmerksamkeit zu verfolgen und von Zeit zu Zeit Bericht darüber zu erstatten.

Das Jahr 1866 brachte endlich die Ausführung des von den Herren

Köstlin und Battig erfundenen eisernen Oberbaues, aber leider nicht in dem Lande der Erfindung, sondern in dem kleinen, aber strebsamen Württemberg.

Schon im Jahre 1863 hatte sich die württembergische Staatsverwaltung an die Erfinder gewandt und um die Zeichnung eines eisernen Oberbaues ersucht, bei welchem sie jedoch — mit Rücksicht auf die stärkeren Constructionen der braunschweigischen und hannoverischen Bahnen — eine Gewichtsvermehrung des Originalprofiles Fig. 17 um 10 bis 15 Proc. per Längeneinheit der Bahn als zulässig erkannte.

In Folge dessen wurde die Tragschiene um $1/_8$" erhöht und fand eine geringe Vermehrung der Fleischdicke an Hals und Winkeleisen statt; es entstand das in der gedachten Weise verstärkte Profil Fig. 18, dessen Ausführung für das beabsichtigte Schienengeleis dem königlichen Hüttenwerke in Wasseralfingen übertragen wurde.

Mancherlei Verzögerungen traten ein und wurden nur durch das energische Eingreifen des neuen Ministers der Verkehrsanstalten, des Freih. v. Varnbüler, soweit behoben, daß die Legung des eisernen Oberbaues im October 1866 auf eine Länge von 2560 Metern ($1/_3$ Meile) stattfinden konnte. Die eingeleisige Strecke befindet sich auf der Bahn nach Ellwangen und Nördlingen zwischen Wasseralfingen und Goldshöfe.

Interessant sind die Wahrnehmungen, welche der Erfinder persönlich an Ort und Stelle gemacht hat. Sie beziehen sich auf:

1. die hüttenmännische Erzeugung,
2. die Legung des neuen Oberbaues,
3. die commissionelle Erprobung der Geleisstrecke.

1. a) Die Walzung der Fahrschiene gieng ohne Anstand vor sich; sie wurde aus einer härteren Sorte, dem sogenannten Feinkorneisen, dargestellt.

b) Das Walzen der Winkeleisen mit den ziemlich ungleichen Schenkeln machte dem Walzwerke anfänglich in so weit Schwierigkeiten, als das aus der Schlußwalze kommende Stück in nicht unbedeutendem Maaße verändert und verdreht erschien. Diesem Uebelstande wußte man dadurch zu begegnen, daß das Walzstück während des Durchganges durch die Kaliber öfter gewendet wurde.

c) Die Quereisen boten gar keine Schwierigkeit und wurde das Umbiegen der T Eisen in die entsprechende Sattelform leicht vollzogen.

Die ganze Manipulation hatte überhaupt so wenig den Charakter einer außergewöhnlichen Arbeit und nahm einen so guten Verlauf, daß

der Werksverwalter der Regierung für den Fall größerer Bestellungen solche Preise offerirt hat, welche den eisernen Oberbau künftighin nicht theurer machen werden, als den gegenwärtigen Oberbau mit Holz.

Die Versuchsstrecke war incl. Legen vom Hüttenwerke um den Preis von 7 fl. rh. (südd. Währ.) per laufenden Fuß Geleise übernommen, wobei ein Erzeugungspreis von circa 8,5 fl. per Centner zu Grunde gelegt war, während der alte Oberbau mit Holzschwellen dort nur 6 fl. rh. zu stehen kommt.

2. Das Legen in der Geraden und in der Curve.

Die Operation des Legens geht so leicht und vielleicht noch leichter vor sich, als bei dem heutigen Querschwellensystem, und besteht in Kurzem in Folgendem:

Auf der Oberfläche des Schotters wird die Bahnachse markirt. Hierauf werden die Quereisen in der bestimmten Entfernung von einander gelegt, darauf kommen die Winkeleisen über die Sättel der Quereisen und werden verschraubt, nun wird die Laufschiene eingelegt und ebenfalls verschraubt.

Ist das Geleise auf eine gehörige Länge vorgelegt und verschraubt, so wird die Richtung geprüft, das Steigungsverhältniß controlirt und nun gerückt, wo es nöthig ist, und dann unterkrampt.

Das Rücken und Unterkrampen gehen sehr leicht von statten. Die die beiden Stränge der Winkeleisen zusammenhaltenden Quereisen machen ein unzertrennliches Ganze aus, welches durch Hebeisen sehr leicht, und ohne irgendwie verschoben zu werden, verändert werden kann.

Das Unterkrampen wird durch die Neigung der Schienenbasis sehr begünstigt, da sich der Schotter nicht nur leicht in dieselbe hineinfügt, sondern auch nicht mehr jenseits ausweichen kann.

In der Geleisstrecke befindet sich eine Curve von 948 Metern (3000′) Radius.

Bei dem Legen der Curve hat sich gezeigt, daß das Legen des eisernen Oberbaues in der Curve und für späteres etwaiges Verändern entschieden noch einfacher ist als bei dem heutigen Schwellensysteme; — ganz entgegen den Meinungen der Fachmänner, welche für das Curvenlegen fast unübersteigbare Schwierigkeiten prophezeiht hatten.

Die hierbei gemachten Erfahrungen sind:

„Der lange, auf das flache Schotterbrett vorgelegte Strang ist biegsam genug, um in jede Curvenform gerückt oder gedrückt zu werden. Nach der Natur der Zusammensetzung der Schienen aus einzelnen Thei-

len mit verwechselten und klaffenden Fugen, mit Spielraum in den Verschraubungen, wird die Curve von selbst eine fließende werden und nichts Polygonales zeigen. Die einzige Vorkehrung, welche bei knapperen, d. h. engeren Curven etwa vorhergehend zu beobachten ist, ist die kürzere Ablängung der Schienentheile des inneren, daher kürzeren Schienenstranges. Da man die Länge jeder Curve in der Bahn schon vorher genau kennt, so ist es keine Erschwerung, die entsprechende Anzahl Schienentheile schon im Walzwerke um das leicht zu ermittelnde Maaß kürzer abschneiden zu lassen. Bei flachen Curven mit großem Radius erfüllt schon der ohnedem gegebene Spielraum in den Fugen und in den Schraubenverbindungen den Zweck. Die Spurerweiterung ist durch die entsprechende Verlängerung des Mittelstückes der Quereisen zu geben."

Dieses sind die Worte des Erfinders selbst, welcher sich über die erste probeweise Befahrung, die in Gesellschaft des Hrn. Bauratheѕ Morlok auf einer Güterzugslocomotive gemacht wurde, folgendermaßen äußert:

„Die erste Befahrung fand statt, als noch der kleinste Theil der Strecke vollständig eingeschottert war, als sonach die Schiene ohne allen seitlichen Halt einfach auf dem unterstopften Kiesrücken obenauf lag."

„Das Befahren läßt in Folge der Continuität der Unterlage und der vorzüglichen Stoßverbindung keinerlei Ungleichmäßigkeit verspüren."

„Nach der Fahrt stiegen wir ab und ließen die Maschine vorüberfahren, um von Außen das Geleise unter der Belastung zu beobachten. Eine feine Sandstreu auf der schrägen bloßliegenden Vorfläche der Unterschiene bot den geeignetsten Anhalt zur Beobachtung. Nicht ein Sandkörnchen kam in Bewegung. Irgend eine lockere Einbiegung der Schiene unter der Last der Maschine, wie sie auch sonst mit dem Auge nicht beobachtet werden konnte, hatte also ganz gewiß nicht stattgefunden, ja nicht einmal ein Vibriren, kurz nichts, was an die freiliegenden elastischen Träger à la Vignole-Schiene erinnern könnte."

Gleich befriedigend fiel die Fahrt aus, welche der Minister v. Varnbüler im Beiseyn einer technischen Commission vorgenommen hat. Diese bestand aus den Herren Baurath Morlok, Bauinspector Glocker, Bergrath Erhardt und Maschinenmeister Lorenz. Die Eindrücke, welche der Minister von dieser Probefahrt mitgenommen, sind ausgedrückt und niedergelegt in der entschiedenen Betonung seines Entschlusses gegenüber den württembergischen Technikern, daß er hinfort den permanenten Oberbau, nämlich den eisernen, auf den württembergischen Bahnen einführen und alles Holz aus

der Bahn entfernen wolle. Dabei hatte der Minister im Auge, neben dem ganz aus Eisen hergestellten Oberbau auch einen solchen aus Stein und Eisen zur Anwendung zu bringen (Benutzung von Steinwürfeln).

Auf Grund der in Württemberg gemachten Erfahrungen haben die Erfinder eine vergleichende Kostenzusammenstellung für das Schwellensystem einerseits und andererseits für den eisernen Oberbau gemacht, wobei sie mit fachmännischer Sachkenntniß und der größten Gewissenhaftigkeit jeden, auch den kleinsten Factor beobachtet haben, der in Rechnung zu ziehen ist.

Nach dieser Zusammenstellung betragen die Herstellungskosten per Meile

für den eisernen Oberbau	107,925 fl. ö. W.
für das Schwellensystem (Vignole-Schiene)	107,615 fl. ö. W.

somit kostet eine Meile eiserner Oberbau nur um 310 fl. mehr als eine solche mit Vignole-Schienen.

Deßgleichen beziffern sich die Erhaltungs- und Erneuerungskosten per Meile und Jahr

bei dem Schwellensystem mit . . .	4187 fl.
bei dem eisernen Oberbau mit . . .	1145 fl.

somit eine Ersparung zu Gunsten des neuen Systems mit . . . . 3041 fl. per Jahr und Meile.

Ich komme nun auf den originellen Versuch eines eisernen Oberbaues zu sprechen, welcher von der österreichischen Südbahn-Gesellschaft gemacht worden ist — originell, weil zu dem hierzu verwendeten Profile Fig. 19 nur Ausschußschienen verwendet worden sind, und zwar ohne irgend eine Aenderung des ursprünglichen Querschnittes erlitten zu haben.

Die im Februar 1866 ausgeführte Versuchsstrecke ist eingeleisig, hat eine Länge von drei Geleisstößen (63′ = 19,91 Meter) und befindet sich auf dem Bahnhofe von Graz in einem der befahrensten Geleise.

Die Initiative hierzu ergriff Hr. Oberinspector Paulus, welcher, selbst ein großer Freund und Anhänger des eisernen Oberbaues, einen solchen — ohne der Gesellschaft irgendwie nennenswerthe Kosten zu verursachen — auch in Oesterreich zur Ausführung bringen wollte, um auf Grund der dabei gesammelten Erfahrungen im Interesse der angestrebten Reform weiter fortbauen zu können. Als bestes und billigstes Material zu diesem Versuche erkannte der erfahrene Techniker die alten, aus dem

Betriebe gezogenen Schienen, welche in dem Grazer Walzwerke zu neuen umgearbeitet werden.

Das hierzu gewählte Profil huldigt auch dem Principe der dreitheiligen Schiene und zeigt, daß sowohl die Querverbindung als auch die zwei Winkeleisen der früher besprochenen Profile aus alten Schienen hergestellt worden sind. Eine auf den Kopf gestellte Schiene Q bildet die erste und nimmt auf der ebenen Fläche ihres Fußes zwei flach gelegte Schienen T, T auf, deren Füße die zum Einlegen der Fahrschiene L dienende Rinne bilden. Letztere ist aus Bessemerstahl verfertigt.

Bei der Herstellung der Geleisstrecke beschränkte sich die Neuanschaffung bloß auf die Fahrschiene L, die Blechstreifen B und die nöthigen Bolzen, während die verwendeten alten Schienen nur geringe Umarbeitung erforderten, nämlich die Zurichtung und Biegung der Verbindungsschiene, sowie das Abstoßen derjenigen Flächen der flach gelegten Schiene, auf welche die Laufschiene zu liegen kommt. In Folge dieser ganzen Umarbeitungen stellten sich die Herstellungskosten für das Profil aus alten Schienen billiger als für jedes der früher genannten.

Was die Kritik des Profiles betrifft, so wird jeder Fachmann in demselben eine große Verschwendung von Material erkennen, besonders gegenüber den übrigen Profilen.

Während nämlich das hannoverische Profil per lauf. Fuß	92	Zollpfund,
das braunschweigische Profil per laufenden Fuß	95	„
„ nassauische „ „ „ „	88	„
„ württembergische „ „ „ „	72	„
wiegt, beträgt das Gew. des österr. Profiles per lauf. Fuß	127	„

eine Thatsache, die unbestreitbar ist, jedoch durch das Bestreben der möglichst billigen Herstellung vollkommen gerechtfertigt wird, da jede Umänderung des ursprünglichen Schienenprofiles in eines der früheren Systeme selbstverständlich die Kosten bedeutend vermehrt hätte.

Was die Resultate betrifft, so hat die kurze Geleisstrecke während des nun einjährigen Befahrens keine Reparatur oder Nachhülfe erfordert, sogar die Schraubenbolzen waren nicht anzuziehen. Außer dem anfänglichen Nachstopfen von Kies, welches bei der gewöhnlich in den ersten Wochen des Betriebes stattfindenden kleinen Senkung nothwendig wird, sind keine Erdarbeiten erforderlich gewesen. Der einzige Uebelstand hat sich in dem Längenriß einer Laufschiene gezeigt, welche daher durch eine neue ersetzt werden mußte. Zur Erklärung dieses Vorkommnisses diene die Erwähnung, daß es eben nur provisorische Walzen waren, welche zur Verfertigung der Laufschienen gedient haben.

Die Resultate sind demnach günstige zu nennen, und schließen sich den in den deutschen Staaten gemachten vollkommen an.

Schließlich sey es mir gestattet, der Aussichten zu gedenken, welche sich dem eisernen Oberbau in Oesterreich eröffnen.

Die Nordbahn war schon im vorigen Jahre entschlossen, eine längere Strecke eisernen Oberbaues zu legen, wurde aber an der Ausführung des Entschlusses durch die Wirren des österreichisch-preußischen Krieges verhindert, ohne jedoch die Sache fallen gelassen zu haben.

Die österreichische Staatsbahn ist bereit, nach dem Antrage des Hrn. Baudirectors v. Ruppert auf einer ihrer neuen Linien eine längere Versuchsstrecke (circa 4—5 Meilen) nach dem Köstlin'schen Systeme legen zu lassen.

Dieser Entschluß der österreichischen Staatsbahn zeugt ebenso für die Huldigung überhaupt, welche den Reformen auf dem Gebiete des Eisenbahnwesens gezollt wird, als sie das lobenswerthe Bestreben kund gibt, die Verdienste der Erfinder des neuen Systemes, welche wie erwähnt, zu ihren Beamten gehören, anzuerkennen und dieselben durch die Ausführung einer Versuchsstrecke gebührend zu ehren.

Möchte dieser Vorgang der österreichischen Staatsbahn ein Wink für die anderen Bahnen seyn, das gegebene Beispiel nachzuahmen; namentlich wäre dieses für die zahlreichen neuen Bahnen vortheilhaft, welche, schon concessionirt, zum großen Theile sich im Bau befinden.

VI.

Neues Bremssystem für Eisenbahnwagen, von Louis Goethals in Brüssel.

Aus Armengaud's Génie industriel, Januar 1867, S. 25.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

L. Goethals hat eine Bremse construirt, bei welcher die Hemmung des ganzen Zuges bewerkstelligt wird, indem alle Räder zu gleicher Zeit von dem Führerstande aus durch das Anziehen einer Kette gebremst werden.

Sein Apparat ist in Fig. 24 in der Seitenansicht und in Fig. 25 im Grundriß dargestellt.

Mit jedem Rade der Wagen eines ganzen Zuges ist ein mit fünf Zähnen versehenes kräftiges Zahnrad A fest verbunden. Direct über

diesem Zahnrade ist an dem Gestell des Wagens eine Traverse B befestigt, welche auf ihrer dem Rade zugekehrten Seite mittelst zweier Bolzen a und a′ zwei gekrümmte Hebel L und L′ trägt, die an ihren Enden bei l und l′ im rechten Winkel umgebogen sind.

Diese Hebel greifen in die Zähne des erwähnten Rades A ein, wenn der Zug gebremst werden soll, und werden, wenn die Bremse außer Thätigkeit ist, durch einen conischen Stift p, der etwas unter den Aufhängepunkten der Hebel in der Traverse B steckt, von dem Rade entfernt gehalten. Auf der von dem Rade abgewendeten Seite der Traverse B drückt eine Feder r auf die Verlängerung des Stiftes p und bewirkt somit, daß dieser in der Ruhelage die Hebel L, L′ auseinander hält.

An dem durch die Feder r reichenden dünnen Ende des Stiftes p ist eine kleine Kette c befestigt, die wieder mit einer großen Kette C, welche von dem Führerstande ausgehend unter sämmtlichen Wagen des Zuges hinläuft, fest verbunden ist.

Wenn nun der Locomotivführer die Kette C, mit welcher sämmtliche kleine Ketten c der einzelnen Räder verbunden sind, anzieht, so werden diese letzteren alle conischen Stifte p zurückziehen, wodurch die Hebel L, L′ ihre Unterstützung verlieren. Einer der Zähne l oder l′ der Hebel wird nun je nach der Richtung in der sich der Zug bewegt, in das gezahnte Rad A eingreifen und so die sämmtlichen Räder zum Stehen bringen.

Man sieht also, daß das Bremsen durch das Anziehen einer einzigen Kette bewerkstelligt wird. Sobald der Locomotivführer den Zug auf eine kurze Strecke in rückgängige Bewegung versetzt, werden die Hebel L, L′ von den Zahnrädern A losgelassen und es kehren alle Hebel zugleich (durch die Wirkung der Feder r auf den Stift p) in ihre ursprüngliche Lage zurück, wenn die Kette C wieder nachgelassen wird.

Der Erfinder hat also das Problem gelöst, jeden Zug, welches auch seine Länge oder sein Gewicht sey, vom Führerstande aus zu bremsen, indem er die wirksame Kraft auf eben so viele Theile vertheilt als Räder unter den Wagen des Zuges sind.

Nach der Ansicht des Erfinders sind die Vorzüge des Systems in folgende Punkte zusammenzufassen:

1) Raumersparniß in den Wagen selbst;

2) Verminderung des Zugbegleitungspersonals, da der Maschinist allein mittelst einer Kurbel die Bremse handhabt;

3) Einfachheit des ganzen Mechanismus und kräftige Wirkung desselben in Folge der unmittelbaren Wirkung auf jedes einzelne Rad.

Der ganze Zug kann, nachdem die Bremse eingelegt ist, nur noch auf den Schienen gleiten, und anstatt nach 1000 — 1500 Metern nun nach 50 — 200 Metern, je nach seiner größeren oder geringeren lebendigen Kraft, zum Stillstehen gebracht werden.

VII.

Aich- und Abschluß-Hähne für Wasserleitungen; von Fr. Schlebach.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Bei der Wasserabgabe aus Leitungen, wo die Wasserzins-Berechnung der gelieferten Wassermenge entsprechend seyn soll, gebraucht man bekanntlich entweder Wassermesser oder sogenannte Aich- oder Visirhähne. Der häufiger angewandte Visirhahn ist so eingerichtet, daß er mittelst Vorhängschloß gegen den Zutritt Unberufener abgesperrt werden kann; auch sind bessere derartige Hähne, wie Figur 20 zeigt, außer den eigentlichen Regulir-Absperrungen vor und hinter denselben mit weiteren zwei Absperrungen zum Abhalten des Wassers aus den Röhrenleitungen bei erforderlichen Reparaturen, Abänderungen 2c. versehen. Der Uebelstand des dabei bewerkstelligten Abschlusses mit Vorhängschloß, welches in den nassen Schächten leicht rostet und in kurzer Zeit unbrauchbar wird, so wie der Uebelstand der nicht möglichen Verstellung der Regulir-Oeffnung, dürften durch die nachfolgend beschriebene Vorrichtung beseitigt seyn.

Der Regulir-Reiber (Wirbel) x, Figur 21, welcher mit horizontaler (statt gewöhnlich verticaler), der Rohrweite entsprechenden Schlitzöffnung zum Wasserdurchlassen (und zur Abhaltung der Unreinigkeiten mit einem Seiher) versehen ist, kann durch die an ihm und durch eine an der Reiberhülse angegossene Scheibe — welche beide Scheiben correspondiren — in jeder Stellung geschlossen werden, was durch einen Stift geschieht, der durch die in beiden Scheiben angebrachten Löcher gesteckt wird.

Die obere Scheibe hat y Löcher, die untere dagegen y + 1 Löcher, wodurch eine um sehr kleine Kreisabschnitte veränderte Stellung des Reibers fixirt werden kann. Der Stift hat einen länglichen Kopf und Mutter, damit der Stand des Reibers ein sicherer ist; derselbe wird durch einen hinter der Mutter durch den Bolzen geschobenen Draht und mittelst Bleiplombe abgeschlossen. — Die beiden Scheiben erhalten einen

kleinen Abstand, um hierdurch ein etwa später erforderliches neues Einschleifen des Reibers zu ermöglichen.

Freudenstadt, im März 1867.

VIII.

Denormand's Würgelröhre für Kammgarnspinnerei.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Um den Uebelstand zu vermeiden, daß die Bänder beim Abwickeln an einander haften, wie dieß z. B. bei den Zügen der Kämmmaschinen, Kammwalzstrecken (défeutreurs) und Nadelstabstrecken vorkommt, deren Ledertücher die Entstehung von Bärten bewirken, sowie überhaupt bei allen solchen Maschinen mit Ledertüchern für lange Wollen, wendet man gewöhnlich rotirende Trichter an; bei diesen ist aber die Entfernung der Bärte sehr unbequem, deren Bildung sie nicht verhüten können. Dagegen soll für diesen Zweck ein kleiner von Denormand in Montcornet construirter Apparat sehr zweckmäßig seyn, den der Erfinder Moulinette à canon nennt und der in Fig. 22 und 23 in seiner Anwendung auf eine Kammwalzenstrecke für grobe Bänder dargestellt ist. Derselbe besteht aus zwei rechtwinkelig zu einander stehenden Scheiben A und B, deren Mittel in der Achse des Laufes C liegen; durch diesen Lauf, der in Umdrehung gesetzt wird, geht das Wollenband. Die Schnurscheibe A dient zur Erzeugung der continuirlichen kreisförmigen Bewegung und die Scheibe B, welche das Band von seiner geradlinigen Richtung ablenken soll, ertheilt ihm eine Drehung bis zu den Abzugswalzen, die es bis zu seiner Ankunft an den Aufwickelwalzen wieder aufhebt. Die rotirende Bewegung, die sich nach der Abwickelung der Abzugswalzen richtet, vereinigt und dreht das Band, indem es jedoch alle Fasern genau parallel zu einander erhält; es wird so eine widerstandsfähige Schnur gebildet und die Gefahr, daß sich Bärte bilden oder ein Abreißen eintritt, sehr vermindert. Die Drehung ist vollständig wieder aufgehoben, wenn das Band an der Spulwalze ankommt; letztere bewickelt sich bei ihrer raschen Hin- und Herbewegung rasch und fest an den Enden und wickelt sich, wenn sie der nächstfolgenden Maschine vorgegeben wird, bis auf's Holz ab. (Armengaud's Génie industriel, November 1866, S. 244; deutsche Industriezeitung, 1867, Nr. 7.)

IX.

Vorrichtung zum Einsprengen der zur Appretur bestimmten Gewebe; vom Fabrikbesitzer A. Stephan in Berlin.

Aus den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1866 S. 182.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Bisher wurde die Operation des Gewebe-Einsprengens auf verschiedene Weise, aber meistens dadurch ausgeführt, daß man einen Sprühregen vermittelst einer schnell rotirenden Bürste erzeugte und von diesem die vorübergezogenen Gewebe treffen ließ. Einerseits erfordern diese Bürsten viel Kraft, andererseits stocken leicht die Schweinsborsten, so daß ich schon lange in meiner englischen Einsprengemaschine die Schweinsborsten durch eben so lange Messingdrähte ersetzt habe, aber freilich auf Kosten der anzuwendenden Kraft.

In neuerer Zeit sind als Spielerei die Sprüher oder sogenannten Refraichiseurs (auch Nervenstärker genannt) beliebt, und zur Inhalation feuchter Stoffe mit Erfolg angewendet worden.

Nach dem Princip dieser so sinnreichen wie einfachen kleinen Apparate habe ich den in Fig. 31 und 32 verdeutlichten Apparat für Gewebe hergestellt und in Gang gebracht.

Ein Rohr ist auf die benöthigte Breite mit kleinen Röhren besetzt, in Abständen von 1$^1/_2$ bis 2 Zoll, durch welche Dampf- oder Luftstrahlen, die das einzusprengende Wasser mit sich fortreißen, ausgeblasen werden.

Das Stück a, Figur 32, ist von Messing, und nur eben so breit (etwa 1 Zoll) als die Stärke der Röhrchen es verlangt; es sind also eben so viele Röhrenhalter aufgeschraubt als Röhren angewendet werden, wie dieß die Ansicht Fig. 33 verdeutlicht. — Die Ausströmer sind wie Gasbrenner von Messing, und eingeschraubt; das Uebrige ist von Eisen.

Die Localitäten bedingen die Art der Anbringung an den Sprenge-Aufbäumstühlen, wobei die Vorrichtung freien Spielraum gestattet. Ein Druck von mindestens $^1/_3$ oder $^1/_2$ Atmosphäre ist nöthig. Bei Anwendung von Dampf muß für die Fortschaffung etwaiger überströmender Mengen gesorgt seyn. Für Luft darf der Ventilator nicht allzu klein gewählt werden.

X.

Becker's elastische Verpackung von Glasflaschen.

Aus Les Mondes, September 1866, S. 143 und Februar 1867, S. 229.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Unsere Leser — sagt Abbé Moigno — werden mit Erstaunen vernehmen, daß es einem unternehmenden Kaufmann in Bordeaux, Hrn. J. H. E. Becker, gelungen ist, eines der schwierigsten Probleme auf die einfachste Art zu lösen. Man versendet in Frankreich in jedem Jahre mehr als 100 Millionen Kisten mit feinen Weinen, Branntwein oder Liqueur; die bisher angewendete Verpackungsart der Flaschen, mit Cannevaß, Heu oder Stroh ist mit sehr großen Umständen verbunden und erfordert einen bedeutenden Zeit- und Geldaufwand. Für ein Haus, welches wie z. B. das von Hennessey, allein gegen ein Million Flaschen expedirt, kann der hieraus erwachsende Zeit- und Geldverlust auf 100,000 Francs veranschlagt werden. Hr. Becker, der weder Chemiker, noch Physiker oder Mechaniker, aber ein sehr intelligenter Mann ist, sagte sich in seiner deutschen Schlichtheit eines Tages, daß ja der Kautschuk unzusammendrückbar (soll wohl heißen, beim Zusammendrücken nicht zerbrechlich) und unfähig sey, empfangene Stöße fortzupflanzen; wenn man daher zwischen den aufeinander folgenden Flaschen der Kiste einen oder zwei Ringe von Kautschuk in passender Weise einschaltet, so werden dieselben gegen unmittelbare Berührung, also auch gegen Stoß und Zerbrechen geschützt. Die hierauf angestellten Versuche führten zu den erfolgreichsten Erwartungen, und nunmehr ist die Verpackungsart der Glasflaschen durch glückliche Umwälzungen in eine neue Epoche eingetreten. Alle Handelshäuser von Gironde, Charante, aus der Champagne beeilen sich, das neue Verfahren anzukaufen, und man sieht hier eine Quelle von fabelhaftem Ertrage für den Erfinder sich eröffnen. Das Heu, das Stroh, das Maculaturpapier, der Cannevaß werden ihrer Bestimmung zurückgegeben; die Hülsen von Kautschuk werden von nun an die Dienste jener Materialien beim Verpacken übernehmen.

Die neue Verpackungsart von Becker wird nach folgenden Regeln ausgeführt. Um das explosionsartige Austreten des Stöpsels A zu befördern, und letzteres zu erleichtern, wird derselbe auf 3/4 Centimeter seiner Länge so zugeschnitten, daß er in die Oeffnung der Glasflasche paßt (Fig. 8). Hierauf wird genau über die Achse des Stöpsels A die metallene Kapsel B (Fig. 9) gesetzt, in welche ein Ring von vulcanisirtem

Kautschuk eingeschoben ist. Mittelst des Druckapparates Logesse d'Ay wird nun die Kapsel so stark als es die Festigkeit der Flasche gestattet, in der Art angedrückt, daß sie den Hals der Flasche umfaßt. Der Stöpsel füllt dann die Höhlung der Kapsel aus, durch den starken Druck bildet sich oberhalb der Flasche eine Art Kappe, und der Kautschuk C, C klemmt sich zwischen den Rändern der Kapsel und dem Glase so ein, daß er einen wulstartigen und ausreichenden hermetischen Verschluß bildet. Ist dann die Kapsel stark genug angedrückt, so werden die halbcylindrischen Hülsen D und E (Fig. 10) über die Ränder F und F' der Kapsel B gedrückt, so daß sie mit ihrem unteren Ende den Hals der Flasche bei g und g' umfassen (Fig. 11). Das genaue Anschließen dieser Hülsen tritt ein, sobald der Druckapparat nicht mehr functionirt, da dasselbe durch die Spannung, welche der Stöpsel und der Kautschukring von Innen nach Außen ausüben, begünstigt wird. Ueberdieß wird, damit ein Abspringen dieser Hülsen sicher nicht eintreten kann, über dieselben ein conischer Ring H (Fig. 12) gelegt; die ganze Verpackungsart nimmt dann die elegante Gestalt an, wie sie in Fig. 13 dargestellt ist.

Eine andere einfachere Anordnung der Kapsel, die an ihrem unteren Ende bloß durch einen Ring von Eisendraht fest an dem Halse der Flasche angeschlossen wird, und wobei diese mit einer Art Zaum versehen ist, ist in Fig. 14 und 15 dargestellt und bedarf keiner näheren Erläuterung.

Nach einem Berichte von Tresca hat sich die Verpfropfungsart von Becker in der Art bewährt, daß aus einer eisernen Röhre, welche mit dieser Verpfropfung versehen wurde, die Flüssigkeit erst durchzusickern begann, als der Druck gegen letztere 31 Atmosphären betrug, während dieselbe eiserne Röhre mit einer Verpfropfung nach dem Jacquesson'schen Verfahren versehen, wobei ein Korkpfropf der besten Qualität mit hinreichend breitem Kopfe durch einen doppelten Verband von Spagat und einen doppelten Verschluß mittelst verzinnten Eisendrahtes angedrückt wurde, bei einem Drucke von 6,9 Atmosphären, ohne die Elasticität des Pfropfes zu ändern, die Flüssigkeit durchsickern ließ. Nach Tresca geht daher aus seinen Versuchen hervor, daß die Verpfropfungsart von Becker dem inneren Drucke in dem Verhältnisse von 30 : 6 größeren Widerstand leistet als die gewöhnliche Verpfropfungsart.

(Es ist wohl selbstverständlich, daß die Hauptvortheile der neuen Verpfropfung und Verpackungsart der Glasflaschen, außer der großen Sicherheit, die sie darzubieten scheint, lediglich in der Ersparniß von Raum und Zeit gesucht werden müssen; von einer Verringerung der Verpackungskosten wird dabei wohl kaum die Rede seyn können. Ob

die dazu verwendeten Materialien zu wiederholten Malen benutzt werden können, muß ebenfalls bezweifelt werden, da bekanntlich der sogenannte vulcanisirte Kautschuk schon nach kurzer Zeit, mag man aus demselben beliebige Formen bilden, seine moleculare Beschaffenheit ändert und so die angestrebten Eigenschaften bald wieder verliert.)

XI.

Umänderung der österreichischen Vorderladungs- in Hinterladungs-Gewehre.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Der zu Wien erscheinenden „Militär-Zeitung" vom 12. Januar 1867 zufolge soll die Einrichtung der österreichischen Vorderladungs- zu Hinterladungs-Gewehren nunmehr nach einem Systeme erfolgen, welches, vom dortigen Gewehrfabrikanten Wänzl projectirt und von der Hinterladungs-Gewehr-Commission in einigen Theilen verbessert, den beigegebenen Seiten- und beziehungsweise Längendurchschnitts-Ansichten des neuen Verschlusses, Fig. 34 und 35, entsprechend als eine Verwendungs-Modification des englischen Snider-Enfield-Hinterladungs-Gewehr-Verschlusses zu bezeichnen ist, die hinsichtlich der durch sie bedingten Art des Chargirens in einer sehr sinnreichen Weise sich an das mit guten Erfolgen zu Wien probirte Remington-Gewehr[5] anlehnt. — Auch dieser neuconstruirte Verschluß des umgeänderten Gewehres läßt sich nämlich nur bei gespanntem Hahne öffnen und erfordert hiernach zum Vollenden des Ladens ganz dieselben Bewegungen auf- und abwärts mit seinem massiven Verschlußcylinderblocke b, dessen Scharnier c in dieser Construction auf die obere Rohrfläche gelegt worden ist, als sie mit dem Verschlußdeckel des Remington-Gewehres zu diesem Zwecke in der umgekehrten Ordnung erst ab- und dann aufwärts auszuführen sind.

Zur Herstellung dieses Verschlusses wird zunächst der Lauf a des zur Hinterladung einzurichtenden Gewehres im oberen Theile seines Pulversackes zur Aufnahme des massiven Verschlußcylinderblockes b ausgeschnitten und zur Befestigung eines Scharniers c eingerichtet, dessen am massiven Verschlußstücke b befindlichen Bändern mehr Spielraum auf

---

5 Das Remington-Gewehr ist im polytechn. Journal Bd. CLXXXIII S. 849 nach beigegebener Zeichnung beschrieben.

ihrer die Umdrehungsachse des Verschlußstückes bildenden Befestigungs-schraube gegeben wird, als ihn dieser nach der Rohrseele cylindrisch gestaltete massive Verschlußblock b selbst im Lauf-Ausschnitte hat, von dessen hinterer Wandfläche hiernach beim Schusse also auch der ganze Rückstoß des Verschlußstückes b aufzunehmen ist. Letzteres ist dann rechts noch mit dem Handhabungs-Hebel i versehen und in seinem linken Scharnier-bande herzförmig gestaltet, damit es, mit seiner unteren Spitze auf der Feder g (Fig. 34) ruhend, der Neigung des geöffneten Verschlußstückes, bei Emporhebung des Gewehrrohres zurückzufallen, entgegenwirken kann. Weiter erhält die innere Seite dieses linken Scharnierbandes aber auch noch einen Warzen-Ansatz, welcher in den Patronenauszieher h (Fig. 34) eingreift, und so beim Oeffnen und Schließen des Verschlusses beziehungsweise das Zurück- und Vorwärtsbewegen dieses, vor dem Wulste r, Fig. 36, des unteren Kupferhülsenpatronen-Randes anfassenden Instrumentes bewirkt.

Das Schlagstück f (Fig. 35), welches zur Vermittelung der Einwirkung des Schloß-Percussionshammers e auf den mit Zündsatz gefüllten Rand der in's Rohr eingesetzten Kupferhülsen-Patrone, wie beim Snider-Enfield-Gewehr-Verschlusse schräg in den Verschlußblock-Cylinder b eingelassen ist, hat oben, wahrscheinlich um am Hahnmaule keine Aenderung vornehmen zu müssen, eine pistonförmige Gestalt, und wird außerdem in gewöhnlicher Weise mit der es von unbeabsichtigtem Anschlagen an die Patrone fernhaltenden Spiralfeder umgeben. An die Stelle des Federstiftes aber, der beim Schließen des Snider'schen Verschlusses in dessen Verschlußblock-Cylinder einfällt, ist im vorliegenden Falle, anschließend an die dem Remington-Gewehr-Verschlusse neuerdings hinzugefügte Sperrvorrichtung, ein Riegel d (Fig. 35) getreten, der mit seinem hinteren gabelförmig gestalteten Theile einen der Schloß-Nuß gegebenen Arm umfaßt und so beim Niederfallen des Percussionshahnes e (Fig. 35) sich in die betreffende Aushöhlung des Verschlußcylinderblockes b hineinschiebt, beim Hahnspannen aber auch wieder aus demselben heraustritt.

Die Handgriffe des Ladens bestehen hiernach im Spannen des Hahnes, dem Aufwärtsdrehen des Verschluß-Cylinderblockes, der Beseitigung des Restes von der alten und dem Einführen der neuen Patrone bis zu dem Punkte wo ihr unterer Rand-Wulst an den Patronenauszieher anstößt, sowie endlich dem Herabdrehen des Verschlußblockes, so daß dadurch die Patrone ganz in ihr Lager eintritt und der Lauf-Ausschnitt vollkommen ausgefüllt wird. — Liegen die Patronen dabei neben dem Schützen, so sollen auf diese Weise 13 bis 14 gezielte Schüsse in der

Minute abgegeben werden können; auch wird hinsichtlich der Sicherheit und Dauerhaftigkeit dieses Verschlußapparates, sowie seiner Unempfindlichkeit gegen die Einwirkungen von Nässe und Staub sehr günstig berichtet.

Berlin, im Februar 1867.

Darapsky,
Major im Generalstabe.

XII.

Der Milbank-Amsler'sche Hinterladungsgewehr-Verschluß.

Das von der schweizerischen technischen Commission für die Umänderung der dortigen Stutzen und Gewehre kleinen Kalibers empfohlene und im November v. Js. zu diesem Zwecke vom schweizerischen Bundesrathe adoptirte Hinterladungsgewehr-System Milbank-Amsler gehört derjenigen Kategorie von solchen Handfeuerwaffen an, bei denen das Verschlußstück aus einer Klappe besteht, die sich in einem Scharnier entweder nach vorn oder seitwärts bewegen, beziehungsweise überlegen läßt, und welche dem entsprechend namentlich zur Umänderung der bereits vorhandenen Vorderladungs- in Hinterladungsgewehre ganz besonders geeignet erscheint, indem dieses Verschlußstück, ohne Aenderungen am Schlosse dieser Gewehre zu bedingen, sich in höchst einfacher Weise an dem hinteren Laufstücke derselben anbringen läßt.

Beim Milbank-Amsler'schen Gewehre bewegt sich diese Verschlußklappe wie beim Wänzel'schen nach oben, und vorn um ein zur Querachse des Rohres parallel liegendes Scharnier herum. Nach Milbank's ursprünglichem Vorschlage wurde dieselbe beim Schusse durch einen Bolzen fest in ihrer Lage erhalten, welcher, schräg zur Seelenachse des Rohres durch sie hindurchgehend, in die untere Laufwandung sich versenkte und so das Streben der unter ihm thätigen Pulvergase, eine Drehung des Deckels um seine im Laufe liegende Querachse zu bewirken, erfolglos zu machen hatte. — Nach Amsler's von der Commission angenommenem Verbesserungsvorschlage aber ist dieser Milbank'sche Verschlußbolzen dann durch einen sich zwischen den Deckel des Verschlusses und das Bascüle-Stück des Rohres einschiebenden Keil ersetzt worden, welcher letztere ebenso wie Milbank's Bolzen schief zur Laufachse steht und so das Oeffnen des Verschlusses während er

an seiner Stelle sitzt unmöglich macht. Wird dieser Keil, dessen Achse tiefer als die der Verschlußklappe liegt, aber emporgehoben, so folgt die letztere nach.

Berlin, im März 1866.

Darapsky.

XIII.

Das patentirte Chassepot-Gewehr.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Im Anschlusse an die im polytechn. Journal Bd. CLXXXIII S. 131 enthaltene Mittheilung über das Chassepot-Gewehr können wir nun eine Beschreibung dieser Waffe nach beigegebenen Zeichnungen folgen lassen, indem das neuerdings auf dieselbe in England genommene Patent im Mechanics' Magazine vom 8. März d. J. veröffentlicht worden ist.

Fig. 1 stellt die rechte Seitenansicht dieses Gewehres dar, Fig. 2 den Längendurchschnitt desselben im geschlossenen Zustande, und Fig. 3 die obere Ansicht. In den Figuren 4 und 5 sind einzelne Verschlußtheile dieses Gewehres, und in den Figuren 6 und 7 eine Seitenansicht und ein Längendurchschnitt der Patrone desselben dargestellt.

Nach diesen Figuren und dem Text der Patentbeschreibung läßt sich dieses Gewehr, seiner Verschlußeinrichtung nach, — in Analogie mit der Beschreibung des preußischen Zündnadelgewehres im polytechn. Journal Bd. CLXXXIII S. 8 — etwa in folgender Weise zur Anschauung bringen.

Der zur Aufnahme aller übrigen Verschlußtheile bestimmte Verschlußrahmen D dieses Hinterladungs-Gewehres ist wie die große Hülse des preußischen Zündnadelgewehres mit ihrem sechskantigen Kopfe auf das hintere Rohrende aufgeschraubt, unten vermittelst einer, durch ihren Schweiftheil hindurchgehend, in das Abzugsblech des Gewehres eingreifenden Schraube mit dessen Schafte verbunden, sowie von einer für den Abzugsstollen g (Fig. 2) bestimmten vierkantigen Oeffnung durchbrochen, oben und beziehungsweise rechts seitwärts aber so ausgehauen, daß dadurch ein bequemes Einführen der Patrone in das hintere Rohrende stattfinden kann und zugleich ein in die rechte Seitenwand dieser großen Hülse eingreifendes Lager für den mit dem Hebel oder dem Griffe b^2

versehenen Ansatzstollen oder Warzenansatz (Rippe, rib) des eigentlichen Verschlußstückes oder der Kammer (Bolzen, bolt) B gebildet wird, welche letztere, cylindrisch ausgebohrt, in ihrem vorderen Theile zur Aufnahme des Nadelröhrchens C dient; die Verbindung des letzteren mit ihr wird durch eine, den Stollenansatz b′ der Kammer durchbrechende Schraube c′ (Fig. 4) in der Weise hergestellt, daß dadurch dem Nadelröhrchen C sowohl eine Drehung um seine Längenachse gestattet, als auch ein gewisser Spielraum zur Vor- und Rückwärtsbewegung gegeben ist.

Zwischen der vorderen Stirnfläche b der Kammer oder des Verschlußbolzens B und einem scheibenförmigen Ansatze c des in diesem Verschlußstücke beweglichen Nadelröhrchens C liegt eine zur Liderung des Verschlusses bestimmte Kautschukfütterung a, welche beim Schusse durch den vom Pulvergase auf den Ansatzteller c des Nadelröhrchens C ausgeübten Druck zwischen diesem und der Stirn b des Verschlußbolzens oder der Kammer B eine Zusammenpressung erfahren und so zum hermetischen Verschlusse der zwischen Rohrmund und Kammerkopf liegenden Verschlußfuge dienen soll. Als Regel für die Beschaffenheit dieser Liderung gilt hierbei, daß sie aus drei innig miteinander verbundenen Platten vulcanisirten Kautschuks bestehen soll, von denen die beiden äußersten so hart sind, daß sie sich unter keinen Umständen in die Verschlußfuge selbst einpressen lassen und die mittlere Kautschuk-Scheibe zwar noch vollkommen elastisch, aber doch härter als der gewöhnliche, im Handel vorkommende vulcanisirte Kautschuk ist.

Der vor der Ansatzscheibe c befindliche cylindrische Theil des in der Kammer B beweglichen und zur Führung der Zündnadel P dienenden Nadelröhrchens C ist an der Stirn des letzteren etwas ausgehöhlt, was zur Schonung der Nadel dienen soll, und steht dabei über jenem Scheibenansatze c noch so weit vor, daß zwischen letzterem und der in's Gewehrrohr eingesetzten Patrone beim Laden dadurch eine Luftkammer entsteht, die beim Schusse zur Erleichterung des Verbrennens der papierenen Patronenhülse und der pappenen Patronenböden dienen soll.

In dem hinteren Theile der cylindrisch ausgebohrten Kammer B — welche, damit dem Abzugsstollen g (Fig. 2) der Eintritt in dieselbe gestattet werde, auf ihrer dem Stollenansatze b′ entgegengesetzten Seite der Länge nach aufgeschlitzt ist — befindet sich, den Nadelschaft f^2 umgebend, die Spiralfeder M (Fig. 2). Letztere ist einerseits an die den hinteren Verschluß der Kammer B bildende und

in dieselbe eingeschraubte Scheibe L (Fig. 2), welche zur Aufnahme des Nadelschaftes f^2 central durchbohrt ist, und andererseits an den Nadelschaft-Kopf k angelehnt, der an seiner Vorderseite so eingerichtet ist, daß die unten mit einem Knopfe und oben mit conischer Spitze versehene cylindrische Stahldraht-Nadel P einfach nur mit ihrem Knopfe in diesen Nadelschaft-Kopf eingelegt zu werden braucht, um dann vermittelst eines auf denselben aufzuschraubenden Deckels darin festgehalten werden zu können.

Das dem Kopfe k entgegengesetzte Ende dieses Nadelschaftes f^2, welcher außerdem noch den nach Art eines Schlüsselkammes gebildeten Ansatz i (Fig. 4) hat, für den in der Kammer-Verschlußscheibe L sich eine parallel zur Rohrachse liegende Nuth befindet, steht mit dem Haupt- oder Kappenstücke F des Gewehres durch die Nuß f' (Fig. 2) in einer festen Verbindung, welche Nuß auf ihrer unteren Seite mit einer, zu der scharfkantig abgeschnittenen und senkrecht zur Rohrachse stehenden Spannrast hinführenden, schiefen Ebene versehen ist. Die Frictionsrolle f dient zum leichteren Hin- und Herbewegen des Haupt- oder Kappenstückes F auf dem Schweiftheile der großen Hülse nach der Achsenrichtung des Gewehres hin. — Der vordere Theil f^3 dieses Haupt- oder Kappenstückes F ist zum eventuellen Eintritt in den oberen Längenschlitz der großen Hülse bestimmt und trägt die Schraube f^4, welche, als Regulator der ganzen Verschlußanordnung dienend, je nach Umständen in die Schießrast J oder in die Sicherheitsrast i (Fig. 1) der Kammer B eintritt und so nur im ersteren Falle dem schlüsselbartartigen Ansatze i (Fig. 4) des Nadelschaftes f^2 den Durchgang durch die seiner Größe entsprechende Längennuth der Kammer-Verschlußscheibe L (Fig. 2) gestattet, wodurch das Gewehr nur dann abgefeuert werden kann, wenn der Stollenansatz b' der Kammer B fest auf seinem in der großen Hülse befindlichen Lager aufliegt, die Verschlußvorrichtung der Waffe also vollständig geschlossen ist. — In die betreffende Längennuth der Kammerverschlußscheibe L eingesetzt, kann der Nadelschaft-Kamm s dann auch zum Ein- und Ausschrauben der ersteren benutzt werden.

Das Schloß des Chassepot-Gewehres besteht sonach, die Abzugsvorrichtung desselben abgerechnet, aus vier durch Bolzenverbindung fest miteinander zusammenhängenden Theilen, nämlich dem Haupt- oder Kappenstück F, der Frictionsrolle f, der Nuß f'

und dem Nadelschaft f^2, welchen letzteren die Spiralfeder M umwindet.

Die Abzugsvorrichtung des Gewehres wird durch den bei h pivotirenden Doppelhebel H gebildet, dessen kürzerer Arm an seinem Ende durch ein Scharnier mit dem, vorn etwas abgeschrägten, hinten aber scharfkantigen Abzugsstollen g verbunden ist und so denselben niederzieht, sobald der durch den Druck einer Feder niedergehaltene längere Hebelarm desselben vermöge des Abzuges d emporgehoben wird.

Zum Laden und überhaupt zum Fertigmachen dieses Gewehres für den Schuß hat man, dieser Zusammensetzung seines Verschlusses entsprechend, folgende Handgriffe anzuwenden:

Zunächst spannt man das Gewehr, indem, den Zeigefinger hinter den Abzugsbügel und den Daumen auf die zu diesem Zwecke rauh gefeilte obere Nasenfläche des Haupt- oder Kappenstückes F desselben gelegt, letzterer Theil soweit zurückgezogen wird, bis die Regulatorschraube f^4 aus der Schießrast J der Kammer B herausgetreten und somit auch der Abzugsstollen g in die Spannrast der Nuß f' eingetreten ist. — Dann wird der Hebel b der Kammer B zuerst aufwärts von rechts nach links geschlagen und hiernach zurückgezogen, so daß die Patrone durch das Stollenlager der großen Hülse hindurch in das Gewehrrohr eingeschoben werden kann. — Nachdem Letzteres geschehen ist, wird endlich die Kammer vermittelst ihres Hebels b' wieder vorgestoßen und dieser dann bis zum Aufliegen des Stollenansatzes b' der Kammer auf seinem in der großen Hülse ausgehauenen Lager nach rechts niedergeschlagen, wodurch das Gewehr zum Abfeuern fertig ist.

Weiter besteht die Manipulation zum Inruhesetzen des gespannten Gewehres darin, den Hebel b' der Kammer B so weit nach aufwärts zu drehen, daß die Regulator-Schraube f^4 hinter die Sicherheitsrast i (Fig. 1) der Kammer B tritt und hiernach die Spannung der Spiralfeder soweit aufzuheben, daß jene Schraube in diese Rast hineintreten kann.

Endlich ist um das bereits geladene, aber in Ruhe gesetzte Gewehr wieder zum Abfeuern fertig zu machen, zuerst, wie beim Laden, das Schloß zu spannen, die Regulatorschraube f^4 also aus der Sicherheitsrast i der Kammer B herauszuziehen und hiernach der Hebel b^2 der letzteren wieder bis zum Aufliegen des Stollens b' auf seinem Lager nach rechts zu schlagen, wodurch die Regulatorschraube f^4 vor die Schießrast J der Kammer B tritt,

in welche sie beim Losdrücken des Gewehres durch die Kraft der Spiralfeder M hineingerissen werden muß.

Die Patrone betreffend, stellt in Fig. 7 P deren mit Explosionssatz versehenes Zündhütchen dar, welches, unten in seinem offenen Theile durch einen Pfropf von Zeug oder Wachs geschlossen, in den Pappe-Spiegel e der Patrone eingesetzt und dann noch von einer auf diesen Spiegel aufgeklebten Patronenboden-Scheibe, die aus dünnem Messingblech oder einem sonstigen dazu geeigneten Material verfertigt wird, überdeckt ist. Ferner stellt u die Papierhülse der mit dem Pulver V gefüllten Patrone dar, auf welchem ersteren ein Pappedeckel w liegt, der in seiner Mitte eine zur Aufnahme des umgebogenen und zusammengedrehten Hülsenpapieres dienende Oeffnung hat. — Endlich wird durch y der conisch aus Papier zusammengerollte Mantel der Kugel Z dargestellt, welcher bei z mit der Patronenhülse u zusammengewürgt ist.

Berlin, im März 1867.

Darapsky.

XIV.

Pyrotechnische Rundschau; von C. Schinz.

(Fortsetzung von Bd. CLXXXII S. 218.)

XII. Ueber den Lundin'schen Gas-Schweißofen.

In der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, November 1866, gibt Hr. P. Tunner eine Beschreibung des Lundin'schen Gas-Schweißofens mit Gebläseluft, Wärme-Regeneratoren und einem Condensator, und empfiehlt denselben wegen vieler, für die Stabeisen- und Stahlfabrication sich ergebenden Vortheile.

Da Tunner's Aufsatz auch in dieses Journal (Bd. CLXXXIII S. 19) übergegangen ist, so kann ich denselben als dem Leser bekannt voraussetzen.

Als erster wesentlicher ökonomischer Vortheil, welchen der Lundin'sche Ofen bietet, wird angeführt, daß man vom Wassergehalte der Brennstoffe unabhängig sey und dieselben ohne vorgängiges Trocknen zur Erzeugung von trockenen brennbaren Gasen direct verwenden könne.

Um dieses zu ermöglichen, ist aber ein vollständiges Abkühlen der Gase erforderlich, und um dasselbe zu bewirken, eine bedeutende Wasser-

menge. Wasser ist jedoch keineswegs überall wohlfeil zu haben und selbst bei einem am Ufer eines Flusses gelegenen Hüttenwerke ist die Hebung des Wassers immer mit Kraftaufwand, folglich mit Kosten verbunden. [6]

Das Problem, den Wassergehalt der Verbrennungsproducte zu vermindern, kann allerdings durch eine hinreichende Abkühlung der Gase gelöst werden, jedoch nicht, wie Hr. Tunner meint, auf 2 bis höchstens 4 Proc. in den Gasen enthaltenen Wasserdampfes, denn bei einer Temperatur von 25° C. werden die Gase immer noch mehr als 4 Proc. Wasser enthalten, da sie nicht anders als mit Dampf gesättigt aus dem Apparate abgeführt werden können.

Diese Verminderung des Wassergehaltes würde allerdings geeignet seyn die Intensität der Wärme zu erhöhen, da aber diese Verminderung des Wassergehaltes auf Kosten der Wärme stattfindet, welche die Gase ursprünglich enthalten, so muß dieser Verlust durch die Regeneratoren ersetzt werden, und daß dieser Ersatz nicht vollständig erfolgt, habe ich schon früher in diesem Journal Bd. CLXVII S. 445 (Nr. VI meiner pyrotechnischen Rundschau) ausführlich dargethan. Bei jener Ausführung ist aber die Dulong'sche Transmissionsformel zu Grunde gelegt, während neuere Versuche von mir („über die Wärme-Transmission der Ofenwände" in diesem Journal Bd. CLXXXII S. 101) dargethan haben, daß der Wärmeverlust durch Transmission noch viel größer ist als ihn die Dulong'sche Formel ergibt. Daraus folgt, daß der Ersatz durch die Regeneratoren noch viel unzulänglicher ist als jene frühere Berechnung ergab, und daß daher die Abkühlung der Gase ein ganz zweckwidriges Verfahren ist.

Noch mehr, um diesen Ersatz so weit als möglich zu treiben, ist man genöthigt, sowohl die brennbaren Gase als die zu deren Verbrennung erforderliche Luft durch die Regeneratoren gehen zu lassen, so daß beide mit nahezu gleicher Temperatur in den Ofen einströmen, somit werden auch Gase und Luft beinahe dasselbe Volumen haben, wodurch eine der wesentlichen Bedingungen einer guten Verbrennung des Gases

---

6 Hr. Albert Pütsch, welcher im polytechn. Journal Bd. CLXXXIII S. 368 eine Beschreibung des Lundin'schen Gas-Schweißofens nach beigegebenen Zeichnungen geliefert hat, erwähnt, daß nach den Angaben der HHrn. Rinman und Westman, um den Theer für nur einen Schweißofen aus den Gasen niederzuschlagen, in 24 Stunden im Sommer das bedeutende Quantum von 8640 Kubikf. Wasser erforderlich ist, woraus für viele, namentlich mit Dampf betriebene Eisenwerke die factische Unmöglichkeit folgt, mit Lundin's Condensatoren zu arbeiten. — Wir bemerken, daß jene Abhandlung des Hrn. Pütsch dem Hrn. Schinz bei Einsendung seiner Kritik des Lundin'schen Ofens noch nicht bekannt war. A. d. Red.



unerfüllt bleibt, nämlich die einer differenzirten Einströmungs-Geschwindigkeit.

Eine Berechtigung könnte der Lundin'sche Apparat nur da haben, wo ein Eisenwerk durchaus auf Sägespäne angewiesen wäre, weil Sägespäne sich nicht wohl ökonomisch trocknen lassen; die Sägespäne-Eisenindustrie wird jedoch nie mit der Steinkohlen-Eisenindustrie concurriren können.

Die mit dem Lundin'schen Ofen erhaltenen Resultate — 12,5 Wiener Kubikfuß Sägespäne zum Schweißen von 100 Pfd. Eisen — zeigen auch, daß diese Heizung nicht ökonomischer ist als die gewöhnliche Feuerung ohne gasförmige Brennstoffe. Das genannte Volumen Sägespäne wiegt trocken nahezu 100 Pfd., und bei gewöhnlicher Feuerung mit Steinkohle ist der Verbrauch 80 Pfd. per 100 Pfd. Eisen.

Als zweiten Vortheil der Lundin'schen Construction führt Hr. Tunner die Möglichkeit der Verwendung von Brennstoffen kleinen Aggregatzustandes an.

Da man aber aus Steinkohlenklein, Torfpulver rc. für 8 Francs = $3^3/_4$ fl. per Tonne Conglomerate darstellen kann, welche in ihrer Qualität die besten Stückkohlen übertreffen, so ist schwer abzusehen, welchen Vortheil diese directe Benutzung gewähren soll, denn selbst bei 100 Quadratfuß Rostfläche der Gasgeneratoren wird man nie reines Brenngas erhalten, weil es nicht möglich ist diese Fläche stets gleichförmig zu bedecken.

Als dritten Vortheil des Lundin'schen Ofens bezeichnet Hr. Tunner die Möglichkeit, schwefelreiche Steinkohlen bei der Erzeugung und Veredlung von Stabeisen rc. verwenden zu können, indem er annimmt, daß die Gase von dem Schwefelgehalte des Brennmaterials, der sich im Generator in schweflige und unterschweflige Säure verwandelt, vollständig (?) befreit werden.

Als vierten Vortheil führt er an: daß die Benutzung der Wärme-Regeneratoren wesentlich erleichtert und befördert, zum Theil sogar erst hierdurch möglich gemacht werde!

Die Anwendung der Regeneratoren wird dadurch möglich gemacht, daß man die Theerdämpfe mittelst Abkühlung entfernt und somit den besten Theil des Brennstoffes opfert, und das thut ja Hr. Siemens auch, aber die Absonderung der Wasserdämpfe hat mit der Anwendung der Regeneratoren nichts zu schaffen.

Wie es sich mit der bedeutenden Ersparung an Brennstoff verhält, welche Hr. Tunner als fünften Vortheil aufführt, haben wir oben gezeigt.

Als sechster Vortheil wird die längere Dauer der Oefen bezeichnet. Wir haben keinen Grund, eine längere Dauer der Oefen zu bezweifeln, aber sicherlich nicht wegen der Ursachen, denen Hr. Tunner dieselbe zuschreibt.

Alkalische Bestandtheile sind in richtig ausgeführten und betriebenen Gasfeuerungen nicht zu finden, daher in dieser Beziehung Hr. Lundin nichts Neues geleistet hat.

Daß die heißen Wasserdämpfe den Ofen zerstören, ist keineswegs erwiesen. Daß Wasserdämpfe, in einen Fayenceofen geleitet, dessen Temperatur erhöhen, rührt nur davon her, daß dadurch das specifische Gewicht der Verbrennungsproducte vermindert und folglich der Zug verstärkt wird, so daß der leichteste Theil der Asche, die Kieselsäure, fortgerissen und die Temperatur durch Mehrverbrauch an Brennstoff erhöht wird.

Die wirkliche Ursache der längeren Dauer der Ofenwände besteht darin, daß die Verbrennungsproducte durch ein Gebläse in den Ofen gestoßen wurden, daher keine Luft durch Thüren und Fugen in das Innere des Ofens gelangen kann, welche sonst an den Ofenwandflächen hinstreicht und dort Eisen verbrennt, das dann die Wände angreift.

Als siebenter Vortheil endlich wird angegeben, daß die gebildete Essigsäure und der Theer leicht als Nebenproducte gewonnen werden können; der Werth derselben ist jedoch wegen ihrer starken Verdünnung mit Wasser gewiß nicht hoch anzuschlagen.

Ohne dieß unter den Vortheilen der Lundin'schen Construction aufzuzählen, gibt Hr. Tunner an, daß sich mit diesem Ofen die Production im Vergleich mit einem Ekman'schen Kohlengas-Schweißofen verdoppelt, der Brennstoffverbrauch aber um $1/7$ vermindert habe, und auch der Eisenabbrand um 1 Procent.

Daraus geht nur hervor, daß der Ekman'sche Gas-Schweißofen noch schlechter war als die gewöhnliche Feuerung ohne vorläufige Verwandlung der Brennstoffe in Gas.

Wenn der Lundin'sche Schweißofen wirklich mehr producirt, so ist dieß nur einem durch das Gebläse ermöglichten größeren Brennstoffaufwand zuzuschreiben, nicht aber einer vollkommenen Verbrennung, welche sich durch eine effective Brennstoff-Ersparniß erweisen müßte, die nach den gemachten Angaben fehlt, denn 100 Pfd. Sägespäne (trocken) sind gleich 50 Pfd. Steinkohle, die man sonst per 100 Pfd. Eisen zum Schweißen braucht.

Die Siemens'schen Regeneratoren finden aber nirgends eine unglücklichere Anwendung als bei Puddel- und Schweißöfen, weil die abgehende Wärme dieser Oefen, indem man damit Dampf zum Betriebe der

Hämmer und Walzwerke erzeugt, die Hälfte des zum Puddeln und Schweißen erforderlichen Brennstoffes neuerdings zu verwerthen gestattet, während die Regeneratoren diese Wärme zum theilweisen Ersatz derjenigen Wärmemenge verwenden, welche durch Abkühlen der Gase verloren geht.

XIII. Ueber Glas-Schmelzöfen mit Gasfeuerung und Regeneratoren.

Auf meinen letzten Artikel über Regenerativ-Oefen (Nr. XI der pyrotechnischen Rundschau, Bd. CLXXXII S. 216) hat Hr. Hermann Pütsch in diesem Journal Bd. CLXXXIII S. 25 eine Entgegnung veröffentlicht, welche in der Hauptsache in einer Anpreisung der mit Glas-Schmelzöfen seiner Construction erhaltenen Resultate besteht, bezüglich deren ich es jedem Glasfabrikanten überlassen kann, sich selbst ein Urtheil zu bilden.

Hinsichtlich des Brennstoffes, welchen der Calcinirofen verbraucht, weiß Jeder, welcher Flaschenglas-Fabriken besucht hat, wo die Mischung gefrittet wird, daß man diese Operation in Oefen auszuführen pflegt, welche an den Schmelzofen angebaut sind und die von der abgehenden Wärme des Schmelzofens durchzogen werden.

Hr. Pütsch stellt mich als einen bloßen Theoretiker hin, sieht daher großmüthig von der praktischen Seite der Reichsthaler, Silbergroschen und Pfennige ab und rechnet mit mir in Pfunden, d. h. nach dem Gewichte des Glases und Brennstoffes. — Ich habe aber, wenn von Holz oder Torf und von ökonomischen Endresultaten die Rede ist, nicht das Gewicht des künstlich getrockneten Holzes angegeben, sondern dasselbe von dem Consum in Klaftern hergeleitet. Eine Reduction auf Pfunde, d. h. auf gleiche Einheit, wie die, in welcher die Leistung ausgedrückt ist, war schon deßwegen nothwendig, weil in den zahlreichen deutschen Staaten das Verhältniß zwischen Gewicht und Maaßen sehr verschieden ist.

Das Verhältniß zwischen dem Gewichte des Holzes und dessen Volumen betreffend, geben bekanntlich 108 preußische Kubikfuß $3^1/_8$ Kubikmeter; 108 metrische (schweizerische oder badische) Kubikfuß geben aber 2,9 Kubikmeter und wiegen 1200 Kilogr., während Hr. Pütsch $3^1/_8$ Kubikmeter zu demselben Gewichte annimmt.

Die Parallele, welche Hr. Pütsch am Ende seines Aufsatzes bezüglich der Rentabilitätsfrage zwischen seinen Regenerativ-Oefen mit feuchten Brennstoffen und den Gasöfen mit Trocknung der Brennstoffe und Gebläse zieht, fällt nicht schwer in's Gewicht.

Bekanntlich erfordern die Regenerativ-Oefen eine sich sehr oft wieder-

holende Reparatur, während einigermaßen gut construirte Gebläse-Oefen ein volles Jahr aushalten.

In Bellelaie sind die Häfen zur Darstellung von Fensterglas mit Sulphat 6 Wochen in Gebrauch, ein Beweis, daß weder Stichflamme noch Flugasche dieselben im mindesten angreift.

Ebensowenig ist die Hitze aus den Arbeitslöchern stechender als bei irgend einer Art von Glas-Schmelzöfen.

Wenn bei den Gebläse-Oefen in Folge ihrer längeren Dauer das Ofenmaterial fast ganz unbrauchbar wird, so vermuthe ich, daß in Thalern und Groschen ausgerechnet, die Bilanz zu Ungunsten der Regenerativ-Oefen ausfallen wird.

Die Abhängigkeit der Regenerativ-Oefen von Witterungs-Einflüssen ist eine bekannte Thatsache, daß hingegen ein Gebläse von denselben unabhängig macht, wird kein Techniker bestreiten.

Die Mehr-Arbeit, welche das Trocknen von Holz und Torf bei den Gebläse-Oefen veranlaßt, besteht darin, daß der Schürer den Holztrocknungs-Wagen bis 16 Fuß weit auf einer Eisenbahn an sich zieht.

Das Herbeischaffen von 50 Holz gegen 100, welche der Pütsch'sche Regenerativ-Ofen erheischt, kann unmöglich eine größere Anzahl von Arbeitern erfordern.

Ebensowenig kann ein auf die Hälfte reducirter Brennstoffverbrauch ein erhöhtes Betriebscapital bedingen.

Was die Räume zum Trocknen des Holzes betrifft, so sind dieselben muthmaßlich einschließlich Schmelzofen und Gas-Generatoren kleiner als diejenigen, welche ein Regenerativ-Ofen mit horizontalen Regeneratoren (wie sie Hr. Pütsch construirt) und abgesonderten Gas-Generatoren erheischt.

Ich kann Hrn. Pütsch durch Augenzeugen beweisen, daß der Zuführungscanal zum Kamin bei einem Siemens'schen Regenerativ-Ofen auswendig glühend geworden ist; wie hoch wird dann wohl die Temperatur im Kamine gewesen seyn?

Schornstein-Dimensionen, mit denen die Praxis nichts zu thun hat, würden nöthig seyn, wenn die Praxis in ihrer Unwissenheit Widerstände veranlaßt, welche anders nicht zu überwinden sind.

XIV. Anwendung der Brennstoffe in Kugelform.

Nach einer Mittheilung des Hrn. Prof. Dr. Lindner im Jahresbericht der landwirthschaftlichen Centralschule Weihenstephan 1864/65 (daraus im bayerischen Kunst- und Gewerbeblatt, 1866 S. 113) hat derselbe Torf und Holz, welche in die Form von Kugeln gebracht waren,

im Vergleiche mit Stücken oder Scheiten derselben Brennstoffe auf ihr Wasser-Verdampfungs-Vermögen untersucht und ist dabei zu dem Resultate gelangt, daß erstere doppelt so viel Wasser verdampfen als letztere.

An der Wahrhaftigkeit seiner Angaben ist nicht zu zweifeln; die erwähnten Resultate beweisen aber, daß die Versuche ohne Umsicht und ohne wissenschaftliche Methode angestellt wurden.

Zu jedem Versuche wurden 10 Pfd. Brennstoff entweder in Scheiten oder in Kugelform verwendet. Derselbe wurde unter einem Destillirapparate verbrannt, die Dauer der Wirkung und die Menge des verdampften Wassers notirt.

Vor Allem ist es fehlerhaft, bei solchen Versuchen den Brennstoff sich ganz aufzehren zu lassen, da natürlich je nach der Größe der Stücke, der Rost gegen Ende des Versuches ungleich bedeckt seyn wird.

Ferner ist es einleuchtend, daß ungleiche Form und Größe der Brennstoffstücke der durchströmenden Luft ungleichen Widerstand darbieten, und daß daher solche Versuche nur dann vergleichbar werden, wenn man die Wirkung des Kamines gleich macht, so daß in der Zeit-Einheit gleich viel Brennstoff verzehrt wird.

Wäre von Hrn. Dr. Lindner zu seinen Versuchen ein sehr schwach wirkender Kamin benutzt worden, so hätte er eben so gut zu dem Resultate gelangen können, daß die größeren rechteckigen Stücke und Scheite mehr Wasser verdampfen als die Kugeln, weil dann diese durch ihren größeren Widerstand mehr unverbrannte Gase ausgegeben hätten, während jene zu einer vollkommeneren Verbrennung sich geeignet hätten.

Bei gegebenem Kamine aber wäre eine Modification der Schichthöhe des Brennstoffes auf dem Roste für verschiedene Größe der Stücke ein Mittel gewesen, die Versuche wirklich vergleichbar zu machen.

Wie ich durch meine in diesem Journal Bd. CLXXXI S. 1 u. 81 veröffentlichten Versuche gezeigt habe, kommt es darauf an, daß die zugeführte Luft im richtigen Verhältnisse zu der Oberfläche des Brennstoffes steht; da aber die Größe der Stücke und deren Form den Zug modificirt, so muß dieser Factor in Rechnung gebracht werden, um die Versuche vergleichbar zu machen.

10 Pfd. Scheite von 4 Centimetern im Quadrate und 20 Centimetern Länge würden — das specifische Gewicht von Fichtenholz zu 0,56 angenommen — 31 solcher Stücke geben und deren Gesammt-Oberfläche würde 0,992 Quadratmeter betragen. Wenn nun 11 Fichtenholz-Kugeln auf 1 Pfd. gehen, so sind für 10 Pfd. 110 Stück derselben erforderlich und dieselben haben dann eine Gesammt-Oberfläche von 0,497 Quadratmetern.

Darnach hätte die den 10 Pfd. Scheiten zugeführte Luftmenge zweimal so groß seyn müssen, als diejenige deren die Kugeln bedurften. Da aber die Scheite dem Luftzuge weit weniger Widerstand darbieten als die Kugeln, so ist die Luftmenge nicht nur doppelt so groß gewesen, sondern um ein Bedeutendes größer. In Folge hiervon sind die Verbrennungsproducte durch Luft-Ueberschuß sehr verdünnt worden, der Nutzeffect wurde sehr klein und die Dauer der Verbrennung sehr kurz.

Wenn Hr. Dr. Lindner diese Verhältnisse gehörig berücksichtigt hätte, so wäre er sicher nicht zu dem Resultate gelangt, daß die Kugelform des Brennstoffes den Nutzeffect verdoppele und ein „bewährter Pyrotechniker" wäre nicht in Versuchung gekommen, im bayerischen Kunst- und Gewerbeblatt a. a. O. die absurde Behauptung aufzustellen, daß dasselbe Brennmaterial in Kugelform 6542 Wärme-Einheiten gibt, während es in Form von Scheiten nur 4900 W. E. gibt.

XV.

Ueber Verwerthung des Kreosot-Natrons und über Kreosot-Gas; von L. Ramdohr, techn. Dirigent der Mineralöl- und Paraffin-Fabrik Georghütte bei Aschersleben.

Bei der Verarbeitung des Braunkohlentheers auf Mineralöle (Photogen, Solaröl) und Paraffin werden die in den Rohproducten enthaltenen und in denselben löslichen, der Carbolsäure-Reihe angehörigen Stoffe (welche in der Technik aus naheliegenden und bekannten Gründen überall kurzweg als Kreosot bezeichnet werden, und für welche in nachstehenden Zeilen der Kürze halber ebenfalls nur dieser Ausdruck benutzt werden wird) durch concentrirte Aetznatronlauge ausgeschieden. Das Kreosot-Natron ist in den Mineralölen 2c. unlöslich und scheidet sich nach erfolgter Mischung der Rohöle mit der Natronlauge am Boden des Mischgefäßes als eine tiefschwarze, schwere, in der Wärme ziemlich leichtflüssige Schichte ab, von welcher das kreosotfreie Oel zur weiteren Behandlung mit Schwefelsäure 2c. abgehoben wird.

Die Ausgabe für Aetznatron repräsentirt in allen denjenigen Fabriken, welche Braunkohlentheer verarbeiten, eine ganz respectable Zahl; man rechnet im großen Durchschnitt auf 1 Centner Theer für 10 Sgr. bis 13½ Sgr. Aetznatron. Nimmt man an, daß in der Provinz Sachsen im Jahre 1865 etwa 450,000 Centner Braunkohlentheer auf Mineralöle

und Paraffin verarbeitet worden sind, und rechnet man auf 1 Centner Theer nur das Minimum von 10 Sgr. für Aetznatron, so beläuft sich die Ausgabe für diesen Artikel schon auf 150,000 Thlr. Trotzdem hat man bisher wenig Glück mit einer Verwerthung des Kreosot-Natrons gehabt, welche auch nur etwas über die Hälfte der Kosten für das Alkali gedeckt hätte.

Einige der größeren Fabriken verwenden noch jetzt das Kreosot-Natron zum Imprägniren der zum Ausbau der Schächte und Strecken benutzten Hölzer oder verkaufen es zu gleichem Zwecke für den Preis von 1 bis höchstens $1^1/_4$ Thlr. per Ctr. Wenn man nun in 100 Pfd. Kreosot-Natron etwa 50 Pfd. Kreosot und 20 Pfd. käufliches Aetznatron in Form von 50 Pfd. Lauge, den Werth von 1 Centner Kreosot aber zu 25 Sgr. annimmt, so werden die in den 100 Pfd. Kreosot-Natron enthaltenen 20 Pfd. Aetznatron im günstigen Falle zu 15 Sgr., 100 Pfd. des Natrons mithin zu $2^1/_2$ Thlr. verwerthet, was etwa 30 Proc. vom Selbstkostenpreise ausmacht. Diese Benutzung des Kreosot-Natrons ist, namentlich mit Rücksicht darauf, daß das Kreosot für sich allein nicht stets gut zu verwerthen ist, immerhin noch vortheilhafter, als die hier und da übliche Trennung des Kreosots aus seiner Verbindung mit dem Natron unter Bildung von Glaubersalz. Zu diesem Behufe wird nämlich das Kreosot-Natron mit der zur Reinigung der Rohöle benutzten Schwefelsäure gemischt; dabei scheidet sich obenauf das rohe Kreosot als tiefschwarze Flüssigkeit aus, während das Glaubersalz sich in wässeriger Lösung im unteren Theile des Gefäßes vorfindet. Die so gewonnene rohe Carbolsäure wird häufig auch für sich allein zum Imprägniren der Grubenhölzer verwendet. Dieß Verfahren dürfte, wie schon erwähnt, fast überall zu verwerfen seyn; jedenfalls ist es nur in dem gewiß äußerst seltenen Falle gerechtfertigt, wo die gebrauchte Schwefelsäure als werthloses, dagegen Kreosot und Glaubersalz als gut bezahlte Producte zu betrachten sind. Hierbei mag nicht unerwähnt bleiben, daß der Mineralöl-Fabrikant es fast immer in der Hand hat, seine bereits gebrauchte Schwefelsäure zu verhältnißmäßig gutem Preise zu verwerthen. Diese Säure eignet sich nämlich ganz vorzüglich zum Aufschließen der Knochenmehle oder des Beinschwarzes behufs Darstellung des sogenannten sauren phosphorsauren Kalkes; sie läßt sich in diesem Falle — vorausgesetzt, daß man die Fabrication dieses Düngemittels selbst betreibt — mit mindestens $1^1/_4$ Thlr. pro Centner verwerthen, anderen Falles ist sie an nahegelegene Düngerfabriken mit 20 bis 25 Sgr. abzusetzen.

Für vortheilhafter habe ich die folgende Verarbeitungsweise gehalten, welche ich seit etwa sechs Jahren auf der Mineralöl- und Paraffinfabrik

Georghütte bei Aschersleben angewandt habe. Das Kreosot-Natron wird in einem den bei hüttenmännischen Processen gebäuchlichen Flammöfen nicht unähnlichen Ofen zur Entzündung gebracht. Die Sohle (den Herd) dieses Ofens bildet eine starke gußeiserne Pfanne von circa 8 Fuß Länge, 4 Fuß Breite und 9 Zoll Tiefe. Die Ränder dieser Pfanne sind durch Chamotte-Uebermauerung gegen die directe Einwirkung der Flamme geschützt. Die Entzündung des Kreosots erfolgt durch die von einem $2^1/_2$ Quadratfuß großen Roste herkommende, durch Verbrennung von erdiger Braunkohle erzeugte, über die in der Pfanne befindliche Flüssigkeit hinwegstreichende Flamme sehr leicht und an der ganzen Fläche. Die Verbrennungsproducte werden unter der auf einem 10 Zoll starken Chamotte-Gewölbe ruhenden Pfanne zurück und sodann seitwärts einem etwa 50 Fuß hohen, 2 Fuß im Lichten weiten Schornsteine zugeführt. Während an der einen schmalen Seite des Ofens sich der Rost für die Feuerung befindet, ist an der entgegengesetzten Seite eine Arbeits-Oeffnung zum Durchkrücken des brennenden Pfannen-Inhalts, außerdem aber an einer der Breitseiten eine zweite Oeffnung zum Entleeren der Pfanne angebracht. Selbstverständlich sind beide Arbeitsöffnungen durch Thüren verschließbar. Der Gang des Betriebes ist nun einfach folgender: Das in dem Kreosot-Natron enthaltene Wasser verdampft, das Kreosot verbrennt unter Ausscheidung kohlenstoffreicher, poröser Kohks, welche mit dem unverbrennlichen, resp. nicht flüchtigen Natron gemengt, in der Pfanne als glühende Masse zurückbleiben, welche durch die zweite Arbeitsöffnung ausgezogen und behufs der Abkühlung in geeignete eiserne Gefäße geworfen wird. Ein großer Theil der durch Verbrennung des Kreosots erzeugten Kohlensäure geht selbstverständlich an das Natron.

Mittelst einer solchen Pfanne lassen sich in 10 Arbeitsstunden bequem 20 bis 25 Centner Kreosot-Natron aufarbeiten und es resultiren daraus 30 bis 33 Proc. natronhaltiger Kohks, kurzweg als „Natron-Kohks“ bezeichnet.

Nehmen wir in 100 Pfd. Kreosot-Natron 20 Pfd. käufliches Aetznatronhydrat (caustische Soda) an, so beträgt nach Abrechnung der vom Natron aufgenommenen Kohlensäure die Quantität des aus dem Kreosot ausgeschiedenen Kohlenstoffs etwa 10 Pfd., also circa 20 Proc. von dem Gewichte des in jenen 100 Pfunden Kreosot-Natron enthaltenen Kreosots selbst. Außerdem entweicht noch ein Theil unverbrannten Kohlenstoffs aus dem Schornstein.

Es ist einleuchtend, daß die in der Pfanne zurückbleibenden Kohks das gesammte, zur Ausscheidung des Kreosots aus den Mineralölen ꝛc. benutzt gewesene Aetznatron in der Form von kohlensaurem Natron ent-

halten müssen; ebenso einleuchtend ist es, daß das kohlensaure Natron ein viel leichter zu verwendender und werthvollerer Stoff ist, als das bei Zersetzung des Kreosot-Natrons mittelst Schwefelsäure erhaltene Glaubersalz — mit einem Worte, daß diese Art der Nutzbarmachung des Kreosot-Natrons gewinnbringender seyn wird, als die beiden zuvor mitgetheilten Verwerthungsmethoden. Die Arbeitslöhne sind nicht bedeutend, und eine etwas erhebliche Abnutzung findet nur bei der gußeisernen Pfanne statt.

Die Natron-Kohks wurden anfänglich an eine chemische Fabrik verkauft, welche jedenfalls das Natron daraus wiedergewonnen haben wird; späterhin habe ich sie selbst auf Aetznatronlauge zur sofortigen directen Wiederverwendung in der Mineralöl-Fabrication verarbeitet. Trotz der unläugbaren Vorzüge dieser Methode zur Verwerthung des Kreosot-Natrons genügte mir dieselbe nicht, wenn ich daran dachte, daß das Kreosot gänzlich verloren gienge, höchstens als Brennmaterial etwas nützend, und so kam ich schon vor einigen Jahren auf den Gedanken, daß das Kreosot auch auf Leuchtgas zu verarbeiten seyn müßte. Mehrfache, diese Vermuthung befestigende Betrachtungen veranlaßten mich schon vor etwa zwei Jahren, von einem Freunde Vergasungsversuche mit dem carbolsauren Natron vornehmen zu lassen; obwohl diese Versuche nur als ganz primitive zu bezeichnen waren, insofern die eigenthümliche Consistenz des zu untersuchenden Körpers und die hauptsächlich beabsichtigte Darstellung eines möglichst reinen kohlensauren Natrons als Retorten-Rückstand ganz besondere, zu einem vorläufigen Versuche nicht gut herstellbare Vorrichtungen erforderlich gemacht haben würde, so zeigte sich doch schon damals, daß meine Voraussetzungen an sich richtig waren; das Gas wurde mir als ein vorzüglich hell leuchtendes und mit Leichtigkeit zu entwickelndes bezeichnet. Messungen hinsichtlich der Leuchtkraft und der Quantität fanden bei diesen flüchtigen Versuchen nicht statt; es hätte dieß damals auch wenig Werth gehabt, insofern zur Verdickung der Masse Sägespäne angewandt werden mußten und diese auf Qualität und Quantität des Gases nicht ohne Einfluß gewesen seyn mochten. Späterhin — es war gegen Ende des Jahres 1865 — wurde ein zweiter, aber auch nur roher, Versuch in der Weise ausgeführt, daß in der Holzgas-Anstalt zu Sondershausen das Kreosot-Natron, nicht gemengt mit Sägespänen 2c., mittelst Schaufeln auf das bereits ausgegaste Holz geworfen wurde. Auch hier resultirte ein sehr schön leuchtendes Gas in erheblicher Menge. Specielle Messungen konnten leider auch hier nicht vorgenommen werden. Indeß war doch die Möglichkeit einer vortheilhaften Vergasung der Carbolsäure zur Evidenz nachgewiesen, und es

handelte sich, bevor zur praktischen Nutzbarmachung der Idee geschritten wurde, nur noch um Feststellung der Qualität und Quantität des erzeugten Leuchtgases. Zu einem derartigen letzten Versuche hatten die mir befreundeten Besitzer eines technischen Etablissements die Güte, die Hand zu bieten. Dieselben erzeugen zur Beleuchtung ihrer Fabrik in einer Chamotte-Retorte Steinkohlengas. Der Gasbehälter war möglichst leer gemacht und die Reinigungskästen mit frischem Kalk beschickt worden. Eine mehrtägige Vergasung von dem aus der Mineralöl- und Paraffinfabrik Georghütte stammenden Kreosot-Natron ergab nun im Wesentlichen folgendes Resultat:

1) 100 Pfund Kreosot-Natron ergaben circa 550 Kubikfuß Leuchtgas. (Wenn in 100 Pfunden des Kreosot-Natrons 50 Pfd. Kreosot enthalten sind, so beträgt dieß auf 100 Pfund des letzteren eine Ausbeute von 1100 Kubikfuß Gas.
2) Das Kreosot-Gas, aus einem gewöhnlichen Steinkohlen-Gas-Schnittbrenner, welcher pro Stunde 5 Kubikfuß Gas verbraucht, gebrannt, zeigte eine Lichtstärke von 38 Wachskerzen (6 auf ein Pfund bei 10 Zoll Länge);
3) deßgleichen aus einem 4 Kubikfuß Schnittbrenner von 28 Wachskerzen;
4) deßgleichen aus einem 3 Kubikfuß Schnittbrenner von 19 Wachskerzen.
5) Trotzdem ein Theil der erzeugten Kohlensäure an das in der Retorte zurückbleibende Natron gegangen war, so fanden sich im Gase doch noch erhebliche Quantitäten freier Kohlensäure vor.
6) Die Chamotte-Retorte hatte nur bei der ersten Beschickung mit Kreosot-Natron Gas durchgelassen; später war sie dicht geblieben.

Obwohl die vorstehenden Zahlenangaben auf absolute Genauigkeit Anspruch nicht machen dürfen (es würde dazu eine längere Experimentirzeit gehören), so erschien doch auf Grund der erfolgten Beobachtungen die Verwendbarkeit des Kreosot-Natrons zu Leuchtgas vollkommen gesichert, und zwar um so mehr, als das eigentlich wichtigere Product — nämlich die mit kohlensaurem Natron imprägnirten Kohks — in der bequemsten Weise nebenbei gewonnen werden. Es wurde deßhalb die Errichtung einer Kreosot-Gas-Anstalt für die Georghütte beschlossen. (Schilling's Journal für Gasbeleuchtung.)

XVI.

Ueber die Anwendung des Paraffins in der Zuckerfabrication; von E. Sostmann.

Aus der Zeitschrift des Vereines für die Rübenzucker-Industrie im Zollverein, 1866, S. 547.

Die Verminderung des Schäumens der Rübensäfte geschieht bekanntlich mit Oel oder Butter. Weit vortheilhafter ist jedoch die Anwendung von Paraffin zu demselben Zwecke. Zur Beurtheilung dieser Frage ist es nothwendig, sich zuvor ein faßliches Bild von dem Schäumen und seinen Ursachen zu machen.

Wenn Flüssigkeiten mit Luft zusammengeschüttelt werden, bilden sich Luftbläschen, d. h. Luftpartikeln werden von einer dünnen Flüssigkeitsschicht umhüllt, wodurch ein rundes Bläschen entsteht. Je nach der Consistenz der die Umhüllung bildenden Flüssigkeit sind die Bläschen mehr oder weniger dauerhaft, so zwar, daß Luftbläschen, deren Hülle vom Wasser gebildet wird, sogleich nach dem Entstehen zerplatzen, weil die Wasserschicht den Luftdruck nicht auszuhalten vermag. Ist aber die Hülle des Bläschens eine consistentere, wie bei einer Seifenblase oder geschlagenem Eiweiß, so vermag diese sowohl einem bestimmten Druck von innen als auch dem äußeren Luftdruck Widerstand zu leisten; selbst eine große Menge übereinander gelagerter Blasen vermögen nur schwer die unteren zum Zerplatzen zu bringen. In dieser Widerstandsfähigkeit solcher Bläschen gegen einen bestimmten Druck liegt die Möglichkeit einer massenhaften Uebereinanderlagerung, wodurch das sogenannte Schäumen von Flüssigkeiten hervorgerufen wird. Je zäher also eine Flüssigkeit ist, um so mehr wird sie bei heftiger Bewegung schäumen.

Dieselbe Erscheinung nimmt man beim Erhitzen schleimig-zäher Pflanzensäfte wahr; die dicht über der Heizfläche gebildeten Dampfbläschen steigen an die Oberfläche, kühlen hier so weit ab, daß der innere Druck sich verringert und sind je nach der Consistenz der Umhüllung befähigt, einem größeren oder geringeren äußeren Drucke zu widerstehen. Vermindert man nun die Zähigkeit der Flüssigkeit, z. B. durch Zusatz von Fett oder Oel, so müssen die Bläschen zerfallen, weil Oel und wässerige Flüssigkeit durch ihre verschiedene specifische Schwere eine ungleiche Umhüllung bilden, welche dem inneren und äußeren Drucke nicht widerstehen kann.

Diese Erscheinungen sind in der Zuckerfabrication längst bekannt, und benutzt man seit langer Zeit Oel oder Butter zur Verminderung des

Schäumens, welches sich bei Verarbeitung schleimiger Rübensäfte in den Verdampfapparaten und bei der Saturation in unangenehmer Weise zeigt. Der Verbrauch an Oel beim Saturiren und in den Verdampfapparaten ist für die einzelnen Fabriken meist nicht unbedeutend und eine Controle der Arbeiter fast unmöglich. Das Oel selbst aber, oder die Butter werden durch den freien Aetzkalk im Safte sogleich zerlegt, indem die Oel- und Fettsäuren, welche im Fett an Glycerilcxyd gebunden waren, sich mit dem Kalke verbunden, unlöslich ausscheiden, während Glycerilcxyd sich mit Wasser vereint, als Glycerin in Lösung bleibt und zur Vermehrung der Melasse beiträgt.

Alle diese Uebelstände vermeidet man bei Anwendung von Paraffin an Stelle des Oels bei der Saturation. Das Paraffin schmilzt schon bei 33° C. und wird nicht durch Kalk zersetzt, wodurch eine Vermehrung des löslichen Nichtzuckers im Safte vermieden wird. Bei vorsichtigem Ablassen des saturirten Saftes kann man auch die oben schwimmende Paraffinschicht im Saturationskasten behalten und zu einer neuen Menge Saft benutzen. Geschieht dieß nicht, so genügen 3 bis 4 Loth Paraffin für jeden Kasten von circa 100 Kubikfuß Inhalt, wenn Saft und Schlamm zugleich saturirt werden.

Die Saturation des blanken Saftes erfordert entsprechend weniger. Der Preis des angewandten Paraffins betrug 10 Thaler per Centner, jedoch ist eine billigere Sorte im Handel zu haben, welche dieselben Dienste leistet. Der Vortheil der Anwendung des Paraffins beruht also: 1) in der größeren Reinheit der saturirten Säfte, weil kein Glycerin gebildet wird; 2) in der Billigkeit des Materials, sowohl durch die quantitativ geringere Anwendung, als den relativen Werth bedingt; 3) in der ermöglichten Controle der Arbeiter, denen je 3 bis 4 Loth in abgemessenen Stücken zugetheilt werden können.

Auch beim Verkochen im Verdampfapparate läßt sich Paraffin zweckmäßig an Stelle von Oel verwenden.

Schließlich sey noch bemerkt, daß ich auf Anregung von Dr. Scheibler Paraffin zum Schutz der eisernen Theile an Maschinen u. s. w. gegen Rost mit Erfolg habe anwenden lassen; das Paraffin wird nicht wie das Oel durch die Hitze und die Luft zerlegt und bedarf der Erneuerung weit seltener, als das Oel, welches nach der Zersetzung durch Hitze und Luft die Metalle in erhöhtem Maaße angreift.

XVII.

Die Seidenraupen-Krankheiten; von J. v. Liebig.

Aus einem Vortrage, gehalten in der Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe der k. Akademie der Wissenschaften in München am 2. März 1867.

Durch die große Gefälligkeit des Hrn. Heinrich Scheibler in Crefeld bin ich in den Stand gesetzt worden, die Ermittelung einer Anzahl von Thatsachen zu veranlassen, welche, wie ich glaube, über die Natur der gegenwärtig herrschenden, für die Seidenindustrie so verderblichen Krankheit der Seidenraupe Licht zu verbreiten vermögen.

Eine genaue Untersuchung des Futters der Seidenraupe aus den verschiedenen Ländern und Gegenden, wo die Seidenraupen-Krankheit herrscht oder nicht herrscht, hatte ich Hrn. Scheibler als eine der nächsten und unerläßlichsten Bedingungen bezeichnet, um über diese Krankheit Aufschlüsse zu gewinnen, und durch seine ausgebreiteten Verbindungen gelang es Hrn. Scheibler mir Maulbeerlaub aus China, Japan, der Lombardei, Piemont und Frankreich in genügender Menge zu verschaffen, um eine solche Untersuchung in meinem Laboratorium durch einen sehr geschickten und gewissenhaften Chemiker, Hrn. Dr. Reichenbach, vornehmen zu lassen, und es sind einige Resultate seiner großen Arbeit, die ich in Folgendem mittheilen will.

Ueber den Ursprung der Blätter schreibt mir Hr. Scheibler: „Eine nähere Angabe, von welcher Species das Laub genommen, ist mir von China und Japan nicht zugekommen; es ist aber jedenfalls gesundes Laub."

Die erhaltenen Resultate sind, wenn ich sie richtig interpretire, vollkommen geeignet die Ansicht zu stützen, die ich bereits früher über die Natur der Seidenraupen-Krankheit ausgesprochen habe. Es ist eine ziemlich allgemeine Erfahrung, daß aus Eiern, welche frisch aus China oder Japan, oder auch von manchen anderen Orten bezogen worden sind, Raupen erzogen werden, welche Seide liefern, und keine Symptome von Krankheit zeigen, daß aber die Nachkommenschaft von diesen Eiern in der zweiten oder dritten Generation der Krankheit verfällt. Diese Thatsache scheint mir die Existenz eines „Krankheitsstoffes," welcher die einen ansteckt und die anderen nicht, auszuschließen; denn es läßt sich nicht erklären, warum Thiere von frisch importirten Eiern gesund bleiben und Seide liefern, während die zweite oder dritte Generation aus Eiern aus demselben Land unter sonst gleichen Verhältnissen und gleichem Futter krank werden und sterben.

Nach Allem was darüber bekannt ist, werden die Raupen von der herrschenden Krankheit vor oder unmittelbar nach der letzten Häutung befallen; sie sterben vor dem Einspinnen, und dem Anschein nach fehlt es ihrem Körper an Vorrath, an dem für das Gespinnst erforderlichen Stoff; daß der Mangel an diesem Stoff ihre Verpuppung gefährden und den Tod der Raupe nach sich ziehen muß, ist selbstverständlich. Auf die Erzeugung dieses Stoffes, welcher die Seide gibt, muß aber die Nahrung einen ganz bestimmten Einfluß äußern, und diejenige muß als die geeignetste für die Seidenraupen angesehen werden, welche das Material hierzu in größter Menge enthält. Die Seide ist sehr stickstoffreich; sie wird in dem Körper der Thiere aus den stickstoffhaltigen Bestandtheilen der Maulbeerblätter erzeugt, und es läßt sich hiernach aus dem Gehalt der letzteren an Stickstoff mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit ihr Futterwerth beurtheilen.

Die vollständige Entwickelung und die Gesundheit eines Thieres hängt selbstverständlich von seiner Ernährung ab; durch eine Verminderung in der Menge der täglich erforderlichen Nahrung wird seine Entwickelung beeinträchtigt und die Körpermasse verringert; der Widerstand gegen äußere Schädlichkeiten, welchen der Begriff der „Gesundheit“ in sich einschließt, wird dadurch geschwächt, d. h. das Thier wird bei mangelhafter Ernährung leichter von Krankheiten befallen; gut genährt, widersteht es besser. Das Maximum von Nahrung, welches ein Thier zu verzehren vermag, hängt in gleichen Verhältnissen von der Größe oder dem Umfang seiner Verdauungswerkzeuge ab; über ein gewisses Quantum Futter hinaus kann ein Thier nicht fressen.

Es ist ferner klar, daß ein Thier von zwei Nahrungsmitteln, von denen das eine bei gleichem Gewicht mehr eigentlichen Nährstoff als das andere enthält, von dem ärmeren dem Gewicht nach mehr verzehren muß als von dem reicheren, um ein gleiches Quantum Material zur Ernährung und zum Aufbau seines Körpers in sich aufzunehmen. Von Brod und Fleisch zusammen bedarf ein Mensch z. B. dem Gewicht nach weniger als von Brod allein; von Brod weniger als von Kartoffeln. Wenn man nun von diesen Grundsätzen aus die Zusammensetzung der Maulbeerblätter aus verschiedenen Ländern betrachtet, so ergibt sich, daß sie sehr ungleich in ihrer Zusammensetzung sind, daß die eine Sorte aus China oder Japan z. B. sehr viel mehr von den Stoffen enthält, die zur Entwickelung des Körpers und zur Bildung der Seide dienen, als die andere. In Zahlen ausgedrückt, hat die Analyse folgende Verhältnisse ergeben:

Stickstoffgehalt der Maulbeerblätter aus

Japan	China	Tortona (Piemont)	Alais	Brescia
1) 3,23	3,13	1) 2,34	2,38	3,36
2) 3,36		2) 2,34		
		3) 2,49		

oder in Fleisch und Seide bildenden Stoffen ausgedrückt: im Mittel

Japan	China	Tortona	Alais	Brescia
20,59	19,56	14,93	14,62	21,0.

Diese Zahlen zeigen, daß die Maulbeerblätter aus Piemont und Alais beinahe ein Drittel weniger von den zur Bildung der Körperbestandtheile der Raupe und der Seide dienenden Stoffen enthalten als die aus Japan und China, und wenn diese Verhältnisse durch weitere Untersuchungen sich bestätigen und constant erweisen, so knüpfen sich hieran Schlüsse von großer Bedeutung. Es liegt zunächst auf der Hand, daß, wenn eine Anzahl Raupen von chinesischen oder japanischen Blättern eine Quantität von 1000 Gr. und ebenso viel von piemontesischen oder von Blättern aus Alais verzehren, die Raupen in den ersteren 205 oder 195 Gr. Blut und Seide bildende Stoffe, in den anderen hingegen nur 149 Gr. dieser Stoffe in ihren Körper aufnehmen, und daß ferner die Raupen von den in Alais und in Tortona gewachsenen Blättern nahe an 1400 Gr. verzehren müssen, um ebenso viel von diesen Stoffen in ihren Körpern aufzunehmen als sie in 1000 Gr. chinesischem oder japanischem Laub empfangen hätten.

Ein Einfluß dieser Ungleichheit in der Beschaffenheit des Futters auf die Körperbeschaffenheit der Thiere kann nicht verkannt werden. Mit derselben Menge Maulbeerblätter gefüttert, würde der Körper der Raupen in China und Japan an sich stärker und reicher an Seide bildenden Stoffen seyn müssen als der Körper der Thiere, die mit Blättern von Tortona oder Alais ernährt worden sind. Man kann nicht annehmen, daß jede einzelne von 1000 Raupen ebenso viel frißt wie eine andere, denn dieß hängt von der Körperbeschaffenheit der Individuen ab, welche theils durch die Race, theils von der Körperbeschaffenheit der Eltern mit bedingt wird; aber man kann, ohne einen Fehler zu begehen, voraussetzen, daß die Nachkommen derselben Race nicht mehr Futter zu verzehren im Stande sind als ihre unmittelbaren Vorfahren zu fressen vermochten.

Wenden wir dieß auf Raupen an, die aus japanischen oder chinesischen Eiern gezogen, mit Maulbeerlaub in Tortona oder Alais ernährt werden, so wird eine gewisse Anzahl, welche in China oder Japan 1000 Gr. Maulbeerlaub gefressen hatte, auch 1000 Gr. von dem piemontesischen oder französischen Laub fressen. Die Untersuchung gibt nun zu erkennen, daß die mit piemontesischen oder französischen Maulbeerblättern

ernährten Raupen nahe ein Drittel weniger stickstoffhaltige Nähr- und Seide bildende Stoffe empfangen als die in China und Japan mit dortigem Maulbeerlaub ernährten Raupen. Ist die Fütterung mit einer gegebenen Menge chinesischer oder japanischer Blätter ausreichend für die vollständige Ernährung und Metamorphose einer gewissen Anzahl von Raupen gewesen, so ist die gleiche Menge Blätter von Tortona oder Alais nicht genügend für diese Zwecke; die Raupen in Tortona und Alais werden mit derselben Menge Maulbeerlaub unvollständig ernährt seyn, und wie in allen Fällen von mangelhafter Ernährung, muß die Nachkommenschaft dieser Thiere schwächer als ihre Vorfahren seyn, schwächer in Beziehung auf die Ausbildung ihrer Organe und ihrer Entwickelungsfähigkeit, und schwächer in Hinsicht auf ihr Vermögen äußeren Schädlichkeiten Widerstand zu leisten. Durch eine an Nährstoffen reichere Nahrung wird die Race wieder verbessert werden können, d. h. es kann in diesen Thieren der gesunde und kräftige Zustand, der ihre Vorfahren auszeichnete, dadurch wieder hergestellt werden; aber mit dem mangelhaften Futter ernährt, wird die dritte Generation noch mehr ausarten. Während die erste Generation (von aus Japan und China importirten Eiern), die von den stärksten Eltern stammt, noch kräftig frißt, so daß man das bekannte Geräusch beim Fressen deutlich hört, und noch so viel Vorrath von Seide bildendem Stoff in ihrem Körper zu sammeln vermag, um sich einzuspinnen, nimmt dieser Vorrath in den Individuen der zweiten und dritten unvollständig ernährten Generation nothwendigerweise ab.

Aus den Eiern mangelhaft ernährter Eltern muß sich ein schwächeres Geschlecht entwickeln, und der Umstand, daß die daraus hervorgehenden Individuen weniger kräftig fressen, wird von den Seidenzüchtern als eines der frühesten Symptome der sogen. Krankheit angesehen, und sehr bald gibt sich ein bemerklicher Unterschied in ihrer Größe zu erkennen. Viele Raupen verlieren die Fähigkeit sich zu häuten, und es erzeugen diejenigen, welche bis zum Einspinnen kommen, ein loses dünnes Gewebe; ihre Puppen verbleiben länger im Cocon; der kleine, in seinen Bewegungen träge Schmetterling hat häufig verkrüppelte Flügel. Dieß sind alles Zeichen einer unvollständigen Ernährung und eines herabgekommenen Geschlechts, aber nicht die einer besonderen Krankheit.

Es tritt bei diesen Thieren derselbe Fall ein, wie bei guten Viehracen, deren Einführung aus England z. B. nach der Erfahrung mancher Viehzüchter keinen Vortheil hat, weil sie in ihrer Gegend ausarten, d. h. weil ihre Nachkommen viele der ausgezeichneten Eigenschaften ihrer Eltern wieder verlieren, während es sicher ist, daß, wenn sie das importirte Vieh

mit gleicher Sorgfalt, ebenso reichlich und mit ebenso gutem Futter ernähren würden, wie dieß in England geschieht, von einer solchen Ausartung keine Rede seyn könnte. Worin läge aber der Vortheil — so sagte mir ein Viehzüchter — wenn es mir nicht gelingt die Race zu erhalten mit dem Futter, das mir gerade zu Gebote steht? Diese Viehzüchter suchen einen gewissen Vortheil durch die Einführung von fremdem Vieh zu erzielen; da sie aber die Bedingungen mißachten, durch die er gesichert wird, so erreichen sie ihren Zweck nicht, was Niemand in Verwunderung setzt, der die ersten Elemente der Ernährungsgesetze kennt. In Europa ist der Seidenzüchter nicht wie in Japan und China ein Landwirth, der seine Maulbeerbäume selbst pflanzt und sorgfältig pflegt, sondern für ihn ist Maulbeerlaub Maulbeerlaub, woher es auch stammen mag.

Der einfachste Bauer weiß, daß unter seinem Heu ein Unterschied ist, daß die eine Sorte Heu weiter reicht, und lieber von seiner Kuh gefressen wird, und mehr und reichere Milch liefert, als eine andere. Der Seidenzüchter weiß von allen diesen Dingen nichts, und wenn er fortfährt auf seinem Standpunkt und auf seiner längst in die Rumpelkammer veralteter Begriffe verwiesenen Ansicht zu beharren, daß auf die Thiere alles ankommt, und daß ihr Organismus alles schafft und auch Seide erzeugt aus Futter, in welchem das Material zu ihrem Gespinnst weitaus nicht in hinreichender Menge enthalten ist, so zieht er täglich an der Glocke zum Grabgeläute einer Industrie, auf welcher der Reichthum großer Länder beruht, und dieß kann nicht anders seyn.

Zum Schlusse will ich mir noch eine Bemerkung hinsichtlich der Maulbeerblätter von Brescia erlauben, von denen ich nicht mehr als von den anderen weiß, und das ist, daß es Blätter sind von der Beschaffenheit wie sie in der Gegend von der sie stammen, als Futter für die Raupen benutzt werden. Die analysirten Blätter von Brescia sind nämlich ebenso reich an Stickstoff als die japanischen und chinesischen, aber, verglichen mit den letzteren ist in ihrer Größe ein auffallender Unterschied; die chinesischen und japanischen Blätter sind völlig ausgewachsen, die chinesischen sind aber handgroß, dick und müssen frisch sehr vollsaftig und fleischig gewesen seyn; die lombardischen Blätter sind hingegen klein (um $1/3$ kleiner), dünn und wahrscheinlich jünger. Es ist eine ganz allgemeine Erfahrung, daß die jungen Blätter reicher an Stickstoff sind als die ausgewachsenen, und höchst wahrscheinlich daß jüngere chinesische oder japanische Blätter einen noch weit höheren Stickstoffgehalt ergeben hätten als die analysirten.

Aus den Erfahrungen der Landwirthschaft wissen wir, daß die

Düngung einen ganz entscheidenden Einfluß auf den Gehalt und den Reichthum der Pflanzen an stickstoffhaltigen Bestandtheilen ausübt, und daß in China und Japan jede Pflanze, von der man eine Ernte gewinnen will, gedüngt wird. Die chinesischen Werke über Seidenmanufactur beginnen mit der Beschreibung des Culturverfahrens des Maulbeerbaumes oder Strauches, und es läßt sich daraus der Werth erkennen, den der chinesische Bauer auf die richtige Pflege der Pflanze legt, welche bestimmt ist das Futter für den Seidenwurm zu liefern; dem Anbau der Pflanze oder der Saat geht jederzeit die Düngung des Bodens voraus, und die Zusammensetzung der Asche der Maulbeerblätter aus China und Japan gibt mit großer Wahrscheinlichkeit zu erkennen, daß dieses Laub von gedüngten Bäumen gewonnen worden ist.

Aus den chinesischen Werken (s. z. B. The Chinese Miscellany. On the Silkmanufacture and the Cultivation of the Mulberry Nr. III. Printed at the Mission Press. Schanghai 1849) sieht man, daß in manchen Gegenden in China der Bauer den Maulbeerbaum sehr nahe so, wie der Winzer in Europa den Rebstock behandelt; auf das Beschneiden wird die größte Sorgfalt verwendet, und werden dazu die genauesten Vorschriften gegeben. In dem citirten Werke heißt es S. 84: „Jeder Hieb mit der Hacke erzeugt 3 Zoll Fruchtbarkeit, und jeder Schnitt mit dem Messer sichert einen doppelten Ertrag vom Maulbeerbaum.“ Ferner: „Ueberfluß an Zweigen durch Vernachlässigung des Beschneidens macht die Blätter dünn und geschmacklos; daher ist das Beschneiden der Bäume von der größten Wichtigkeit für die Zucht der Seidenraupen.“

Wenn der europäische Seidenzüchter gelernt haben wird, die Vorschriften seines Meisters in der Seidenzucht, des gewöhnlichen chinesischen Bauers, genau und richtig zu befolgen, so wird er ganz unzweifelhaft Herr des großen Uebels werden, das seine Existenz bedroht. Die Natur gibt dem Menschen alles was er von ihr will, aber auf die Dauer nichts umsonst; sie lohnt ihn für seine Pflege, und straft ihn, wenn er sie beraubt. Dieß ist das Gesetz.

Miscellen.

Ueber Dampfkessel-Explosionen; von Dr. G. Lunge.

Wenn man bedenkt, wie außerordentlich häufig Explosionen von Dampfkesseln vorkommen, wie groß häufig die dadurch verursachten Unglücksfälle und Beschädigungen sind, und welch' unzählige Menge von Fachmännern sich der Erforschung ihrer Ur-

sachen gewidmet haben, so sollte man glauben, daß nun alle Bedingungen derselben erkannt sind, und daß ferner Explosionen nur durch grobe Nachlässigkeiten vorkommen können. Leider ist es nur zu gut bekannt, daß die Sache durchaus nicht so liegt. Wenn auch die große Mehrzahl der Kessel-Explosionen auf Nachlässigkeiten zurückzuführen sind, so bleiben doch eine Menge von Fällen übrig, in denen absolut keine Erklärung zu geben ist. Insbesondere kommen sie häufig vor, obwohl das Sicherheitsventil in vollkommener Ordnung ist, und nachdem dasselbe auszublasen angefangen hat. Jetzt bricht sich freilich die Theorie immer allgemeiner Bahn, daß die Explosionen häufig gerade durch Lüftung des Sicherheitsventils oder durch eine ähnliche plötzliche Entlastung des gespannten Inhalts hervorgerufen werden. Hr. Ingenieur Kayser hat diese, anfangs so paradox scheinende Annahme mit Wärme aufgenommen und hat bei der Breslauer Hauptversammlung des deutschen Ingenieur-Vereins einen sehr schönen experimentellen Beweis dafür geliefert.[7]

Bei der großen Wichtigkeit der Sache wird es wohl am Platze seyn, die betreffende Anschauung etwas näher zu erörtern. Sie soll von Colburn, dem Präsidenten des englischen Ingenieur-Vereins vor etwa sechs Jahren zuerst aufgestellt worden seyn.[8] Angenommen, der Kessel arbeite unter einem Drucke von 45 Pfund engl., so wird das Wasser in ihm eine Temperatur von etwa 143° C. haben. Nun kann süßes Wasser unter gewöhnlichem Luftdrucke keinen Augenblick auf eine irgend erheblich 100° C. übersteigende Temperatur gebracht werden. Wenn also der Druck auf den, bis 143° erhitzenden Kessel plötzlich aufgehoben wird, so muß unvermeidlich eine sehr heftige

7 Der Versuch wurde (nach der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, December 1865, Bd. IX S. 689) folgendermaßen mit einem gläsernen Dampfkessel angestellt, um die Vorgänge im Kessel beobachten zu können.

Man verwendete dazu einen starken Glascylinder von etwa 10 Zoll (262 Millimet.) Länge und 5 Zoll (131 Millimet.) Weite, welcher auf einen Druck von 8 Atmosphären geprüft war. Dieser Cylinder wurde mit zwei gußeisernen Böden versehen, zwischen welche er mittelst durchgehender Schraubenbolzen dampfdicht (gegen eine Kautschukliderung) eingeklemmt wurde. Der Cylinder war mit einem ziemlich mitten im Dampfraume mündenden Abzugsrohre versehen, welches außen mit einem Sicherheitsventile verschlossen wurde; außerdem war er durch ein Kautschukrohr mit einem entfernter stehenden Manometer verbunden.

Da eine Erhitzung des im Cylinder befindlichen Wassers und Dampfbildung durch unmittelbares Aussetzen des Cylinders einer rußfreien Flamme nicht ausführbar waren, indem bei mehreren Vorversuchen die Cylinder wegen der Stärke des Glases zersprangen, so wurde von einem der Böden nahe an seiner tiefsten Stelle ein weiteres Rohr mit Verschlußhahn zu einem kupfernen Siedegefäße abgeleitet. Dieses, der directen Einwirkung der Flamme ausgesetzt, brachte nach und nach im Glascylinder die nöthige Erhitzung und Dampfentwickelung hervor. Nachdem in dieser Weise in dem Glaskessel 4 Atmosphären Spannung erzeugt waren, wurde das Verbindungsrohr zum Siedegefäße abgesperrt, worauf das Manometer sank und bei 37 bis 38 Pfd. (5,4 bis 5,5 Pfd. per Quadratcentimeter) Spannung stehen blieb.

Als man in solchem Falle das Sicherheitsventil etwas lüftete, beobachtete man, daß in demselben Momente das Wasser sich förmlich von der unteren Seite des Cylinders abhob und dann erst in stürmische Wallung übergieng.

Bei einem neuen derartigen Versuch hob man das Sicherheitsventil plötzlich und in seiner ganzen Fläche ab, und in demselben Augenblicke zersprang der Glascylinder mit großer Heftigkeit und ward zertrümmert.

Hierdurch ist festgestellt, daß ein Gefäß, welches auf 8 Atmosphären Druck probirt war, bei einer thatsächlichen Spannung von 37 Pfd. (5,4 Pfd. per Quadratcentimeter) in dem Augenblicke zersprengt wurde, als diese Spannung durch das Abströmen der Dämpfe noch merkbar, d. h. um mehrere Pfunde vermindert wurde. A. d. Red.

8 Ich verwahre mich ausdrücklich dagegen, Hrn. Colburn eine Priorität vor Hrn. Kayser zusprechen zu wollen, da mir nicht bekannt ist, wann der letztere seine Ansicht zuerst ausgesprochen hat. G. L.

Dampfentwickelung und Fortschleuderung von Wasser erfolgen. Wenn also durch einen an einer ungesunden, verbrannten oder verrosteten Stelle des Kessels entstandenen Riß der Dampfdruck auf die im Innern befindliche, vielleicht 600 bis 1200 Centner wiegende Wassermasse plötzlich aufgehoben wird, so kann ich das nur dem Anzünden der Patrone im Schießgewehr vergleichen. In beiden Fällen werden in einem geschlossenen Raume in unmeßbar kurzer Zeit enorme Mengen von Gas gebildet, und es erfolgt eben, was wir eine Explosion nennen. Bei der Flinte oder Kanone ist die eine Wand des eingeschlossenen Raumes beweglich, nämlich die Kugel, und wie natürlich wirkt die Explosion auf diesen schwächsten Theil zuerst, so daß, wenn nicht andere Umstände dazutreten, die Wände des Laufes nicht bersten; beim Dampfkessel sind die Umstände nicht so günstig, wie ich nicht näher auseinanderzusetzen brauche. Ebenso muß das zu weite Oeffnen des Sicherheitsventiles wirken. Ich erinnere mich noch in den letzten Jahren Beschreibungen von mechanischen Erfindungen gelesen zu haben, welche gerade der entgegengesetzten Anschauung entsprangen. Nach dieser, der bis auf die neueste Zeit allgemein verbreiteten, bietet das Sicherheitsventil nicht genug Abzug für die unter gewissen Umständen (z. B. Einpumpen von Wasser bei glühenden Kesselwänden) gebildete Dampfmenge und jene Vorrichtungen bestanden darin, daß das gewöhnliche Ventil, welches durch seinen eigenen Druck zu sehr zurückhaltend auf den Dampf wirkt, bei seiner Hebung entlastet wird, oder eine weitere Ausströmung öffnet u. dgl. Wenn, wie ich bestimmt glaube, die von Kayser und Colburn vertretene Anschauung durchaus richtig ist, so würden jene Erfindungen das Sicherheitsventil, welches immerhin ein unentbehrliches Armaturstück ist, geradezu in eine Explosions-Vorrichtung verwandeln. Das beweist u. A. der (im Breslauer Gewerbeblatt von 1865 S. 100 und 110 besprochene) Fall des Rudaer Dampfkessels und der erwähnte Kayser'sche Versuch mit einem gläsernen Dampfkessel. Ganz ähnlich wie eine plötzlich entstehende weite Oeffnung in der Kesselwand wirkt auch eine plötzliche Condensation des Dampfes im Dampfraume; auch dadurch wird augenblicklich der Druck auf das überhitzte Wasser aufgehoben und eine ungeheure Menge von Dampf frei. Dafür spricht schon der bekannte Umstand, daß viele Explosionen beim Anlassen der Maschine vorkommen, wo dem Kessel plötzlich eine Menge Dampf entzogen wird; ein fast unwiderleglicher Beweis dafür ist aber glücklicherweise im vorigen Herbste durch die Explosion des englischen Dampfbootes Ceres geliefert worden. Es steht fest, daß die Explosion eintrat, als die hereinbrechende See auf die Kessel traf. Das kalte Wasser kühlte das Kesselblech ab, condensirte den Dampf im Dampfraume, hob den Druck auf das Kesselwasser auf und mußte, nach klaren Naturgesetzen, eine ungeheure Dampfmenge aus diesem im Augenblicke entbinden.

Nach Colburn kann man bei jeder Kessel-Explosion, obwohl sie anscheinend momentan ist, verschiedene Stadien unterscheiden. Erst ein Riß an einer ungesunden Stelle der Kesselwand, wobei der Druck gar kein ungewöhnlich erhöhter zu seyn braucht. Zweitens, das Entweichen von Dampf aus der Dampfkammer, und in Folge davon eine bedeutende Verminderung des Druckes auf das Kesselwasser, weil die in demselben aufgespeicherte Hitze nicht schnell genug Dampf von derselben Spannung nachzuliefern vermag, in Folge ihres Trägheitsmomentes. Drittens, das Fortschleudern von Dampf, nothwendigerweise vermengt mit Wasser, mit großer Geschwindigkeit gegen die obere Kesselwandung, welche dadurch aufgespalten und vielleicht in Stücke zerrissen wird. Viertens, die darauf folgende Entwickelung einer großen Menge Dampf aus dem jetzt nicht mehr einem höheren Drucke unterworfenen Kesselwasser, und in Folge davon das Fortschleudern der schon getrennten Stücke des Kessels auf eine größere oder geringere Entfernung.

Ich zweifle nicht, daß in Kurzem diese Erklärung die so lange herrschende Ansicht verdrängen wird, wornach Explosionen meist durch Zusammentreffen von mehr oder weniger kaltem Wasser mit glühenden Kesselwänden verursacht werden, z. B. beim Losspringen von Kesselstein und beim Einpumpen von Wasser, wenn der Wasserstand unter die Feuerlinie gesunken ist. Die Praxis zeigt, daß die von glühendem Eisen aus Wasser entwickelte Dampfmenge gar nicht so bedeutend ist. Vollkommen bewiesen ward das durch einen vor Kurzem in England angestellten Versuch. Ein leerer Kessel von 25 Fuß Länge und 6 Fuß Durchmesser, dessen Sicherheitsventil mit 60 Pfd. per Quadratzoll belastet war, wurde glühend gemacht und dann plötzlich der Speise-Apparat angelassen. Es war alles für eine Explosion vorbereitet worden; aber eine solche trat

nicht ein; das einzige Resultat war eine plötzliche Contraction des überhitzten Eisens, welche das Wasser an allen Nähten und Nietstellen entweichen ließ, so weit die Feuerlinie gieng.

Selbstverständlich meine ich nicht, daß man irgend eine der gebräuchlichen Vorsichtsmaßregeln gegen Ueberhitzung vernachlässigen solle, denn bei längerer Dauer derselben muß Verbrennung und damit eben Explosionsgefahr eintreten. Solche Fälle, wie der folgende aus England, können bei uns wohl nicht leicht vorkommen. Nach einer Explosion ermittelte die Leichenbeschauungs-Jury, daß der Kessel weder Pumpe noch Injector hatte, und daher Morgens für den ganzen Tag gespeist wurde. Das Wasserstandsglas war zerbrochen und die Eigenthümer bedienten sich folgenden sinnreichen Verfahrens zur Messung des Wasserstandes: sie banden eine Schraubenmutter an einen Bindfaden und ließen sie durch das Sicherheitsventil herab! Wenn ferner der Dampf zum Ausblasen kam, so zogen sie das Gewicht des Ventils bis an das Ende des Hebels, um keinen Dampf zu verlieren! Sie hatten überhaupt schon das mit dem Kessel angekaufte Ventil herausnehmen und durch ein schwereres ersetzen lassen! Das klingt alles wie ein wüstes Mährchen, ist aber sämmtlich eidliche Aussage von Zeugen bei der Leichenbeschauung. (Breslauer Gewerbeblatt, 1867, Nr. 26.)

Leistung der Dampfmaschinen.

In England werden jährlich etwa 10,000,000 Tonnen Kohlen zum Betriebe von Dampfmaschinen verbrannt. Vier Tonnen Kohlen (etwa 8000 Pfund) erzeugen eine mechanische Arbeit, welche so groß ist wie die eines Arbeiters in 20 Jahren. Folglich liefern die 10 Mill. Tonnen jährlich etwa so viel mechanische Arbeit wie 2½ Mill. Menschen in ihrem ganzen Leben. (Engineer, 6. Juli 1866.)

Ueber die Champonnois'sche Reibe für Kartoffeln und Rüben.

Das erste Märzheft dieses Journals (Bd. CLXXXIII S. 351) enthält einen Bericht von Combes über die neue Champonnois'sche Reibe für Kartoffeln und Rüben, für welche der Erfinder die große goldene Medaille der französischen Central-Ackerbau-Gesellschaft erhalten hat. Ich sehe mich hierdurch veranlaßt, darauf aufmerksam zu machen, daß bereits im Jahre 1851 eine ganz ähnliche Reibe, von dem Ingenieur Hrn. Kelbe construirt, für den preußischen Staat in demselben Jahre patentirt und in einer Zuckerfabrik hiesiger Gegend probirt worden ist.

Im Princip ist die Champonnois'sche Reibe ganz identisch mit der vor 15 Jahren von Kelbe construirten Reibe und es unterscheiden sich beide Arten Reiben in constructiver Hinsicht nur dadurch, daß bei der Kelbe'schen Reibe der eigentliche Reibcylinder vertical steht, während bei der Champonnois'schen Reibe derselbe horizontal angebracht ist. Eine genaue Zeichnung der Kelbe'schen Reibe enthält die Sammlung von Zeichnungen des Vereines „die Hütte" Jahrgang 1857 Blatt 9.

Bei der Probe der Kelbe'schen Reibe mit Rüben waren die quantitativen Resultate sehr zufriedenstellend, jedoch war die Qualität des mit dieser Reibe gewonnenen Rübenbreies nicht wie der Brei von gewöhnlichen Reiben, da derselbe nicht faserig, sondern körnig oder wie man zu sagen pflegt „graupig" wurde, so daß sich derselbe zur Extraction des Saftes aus demselben nicht so eignete als der Brei von den gewöhnlichen Reiben. Dieser Uebelstand ist wohl als der Hauptgrund anzusehen, weßhalb die Kelbe'sche Reibe in der Zuckerfabrication nicht eingeführt und weiter beachtet wurde.

Es ist möglich, daß die Verarbeitung von Kartoffeln zu besseren Resultaten, und zu ähnlichen wie die von Combes berichteten, auch mit der Kelbe'schen Reibe geführte hätte, weil die Structur der Kartoffeln eine wesentlich andere als die der Rüben ist.

Magdeburg, den 18. März 1867.

Eduard Haenel,
Maschinen-Director.



Kabel-Notizen.

Die folgende Tabelle gibt das Gewicht des kupfernen Leitungsdrahtes und der isolirenden Gutta-percha-Hülle per Knoten für die längsten Unterseelinien:

	Kupfergewicht.	Gewicht der Gutta-percha.
Atlantisches Kabel 1858	107 Pfd.	261 Pfd.
Rothes Meer "	180 "	212 "
Malta-Alexandrien	400 "	400 "
Persischer Golf "	225 "	275 "
Atlantisches Kabel 1865 und 1866	300 "	400 "

(Engineering, Januar 1867, S. 75.)

Das Eidoskop.

Das Eidoskop ist als eine neue Anordnung in der letzten Weihnachtsfitzung der Polytechnic Institution von Professor Pepper vorgeführt worden, und es scheint diese Idee von Wheatstone herzurühren. Die sinnreiche Erfindung kann als eine interessante Beigabe zur Zauberlaterne betrachtet werden, da dieselbe mittelst ganz einfacher mechanischer Anordnungen in überraschender Weise neue und prachtvolle Effecte hervorzubringen gestattet. Während das von Brewster im Jahre 1814 erfundene Kaleidoskop auf der Zusammensetzung von Spiegelbildern von irgendwie gegen einander liegenden Objecten beruht, so entstehen geometrische Figuren von außerordentlicher Schönheit bei dem Eidoskope durch bloße Umdrehung von zwei durchbohrten Metallscheiben um ihre Achsen. Bei der langsamen Umdrehung der letzteren entwickeln sich Gestalten in den verschiedensten Gradationen und unendlichen Abstufungen der Eindrücke. Als bemerkenswerth ist anzuführen, daß wenn dieser mannichfaltige Wechsel der Gestalten zum Vorschein kommt, immer nur eine einzige Durchbohrung der oberen nach und nach mit den einzelnen Oeffnungen der unteren Platte coincidirt, während im Uebrigen verschiedene Combinationen von irregulärer Form vorhanden sind. Läßt man aber die Scheiben in der Zauberlaterne mit sehr großer Geschwindigkeit drehen, so erhält man keine geometrischen Figuren, sondern es werden auf den gegenüberstehenden Schirm Lichtlinien von außerordentlicher Reinheit projicirt. Prachtvoller können die Effecte gemacht werden, wenn man mit den Scheiben des Eidoskopes gefärbte Gläser oder andere ähnliche Substanzen in passender Weise verbindet. (Mechanics' Magazine, Januar 1867, S. 85.)

Verbessertes Anemometer, von L. P. Casella.

Nach einem vor der British Association gehaltenen Vortrage bringt das Mechanics' Magazine (December 1866, S. 391) eine Mittheilung über ein verbessertes Anemometer, aus welcher wir entnehmen können, daß die Verbesserung sich auf die Herstellung eines Robinson'schen Anemometers in kleinerem Maaßstabe bezieht, wodurch das Gewicht des Instrumentes und die Kosten desselben eine bedeutende Reduction (beziehungsweise auf 1/4 und 1/3) erlitten haben. Durch die revolvirenden halbkugelförmigen Schalen wird ein Paar Walzen in Drehung versetzt, welche einen Papierstreifen fortbewegen, der die Marken für die Kraft (vielmehr für die Geschwindigkeit) des Windes empfängt. Eine Umdrehung dieser Walzen entspricht einer horizontalen Bewegung des Luftstromes von 100 engl. Meilen in der gleichen Zeit. Die Richtung einer Windfahne, die ebenfalls mit dem Apparate verbunden ist, wird mittelst des Uhrwerkes am Ende einer jeden Stunde durch einen kleinen Hammer auf denselben Papierstreifen einregistrirt. Der ganze Apparat kann durch eine Woche, und wenn man will sogar noch länger selbstthätig die Kraft und die Richtung des Windes aufschreiben, und es sind selbst die Kosten des Papieres auf 1/5 — den im Gebrauche stehenden größeren Apparaten gegenüber — reducirt. Im Ganzen genommen bezweckt also die Mittheilung unserer Quelle, auf ein für meteorologische Zwecke bestimmtes Anemometer aufmerksam zu machen, das ohne alle Störungen selbstthätig durch längere Zeit functio-

nirt, und dessen Verbreitung sich wenig Hindernisse entgegenstellen, wenn nicht die Anschaffungskosten, die immerhin noch 26 Pfd. Sterl. (312 fl.) betragen, sich einigermaßen hinderlich erweisen.

Compositionen zum Schutze metallischer Oberflächen.

In England sind kürzlich (wie das Mechanics' Magazine berichtet) einige mittheilenswerthe Compositionen patentirt worden, theils zum Schutze von Dampfkesseln, Röhren und Cylindern vor Ausstrahlung der Wärme, theils zum Schutze von Metallen vor Oxydation; sie sollen sich durch Dauerhaftigkeit und Billigkeit auszeichnen.

Zum Schutze von Dampfkesseln wendet man zwei Compositionen übereinander an. Zuerst gibt man dem Eisen einen Ueberzug von 1/8 Zoll Dicke aus einer Mischung von 1 Ctr. Mastix, 5 Ctr. Schlämmkreide und 56 Quart Leinölfiniß. Man mengt den Mastix und die Schlämmkreide und setzt den Leinölfirniß bis zur Consistenz von Glaserkitt zu. Vor dem Auftragen reibt man die Oberfläche des Metalles mit etwas Leinöl an; nach dem Auftragen, wenn der Kitt weich ist, steckt man eine Menge von kleinen Stückchen von Schiefer, Austerschalen u. dgl. hinein, und läßt zwei bis drei Tage trocknen. Dann gibt man einen zweiten, 1/2 Zoll starken Ueberzug aus einer Mischung von 1 Ctr. Roman- oder Portland-Cement, 3 Ctr. gewaschenen Sand und 10 Pfd. Kuhhaare; die Materialien werden mit Wasser bis zur Consistenz von Glaserkit angemacht und mit einer Bewurfkelle aufgetragen, ganz wie der Putz von Mauern. Ueber diesen Ueberzug gibt man noch einen dritten, von derselben Beschaffenheit und Dicke wie der zweite, und kann dieß noch einmal wiederholen.

Zum Ueberziehen von Dampfröhren und Dampfcylindern verfährt man ganz ähnlich. Die Materialien für den ersten Ueberzug sind jedoch 1/2 Ctr. Bleiweiß, 1 Ctr. Mastix, 1 Ctr. Schlämmkreide, und so viel Leinölfirniß, bis die Consistenz von Glaserkitt erreicht ist; nach dem Auftragen steckt man wie oben Schiefer- oder Austernschalen-Stückchen hinein. Die Materialien für die äußeren Ueberzüge sind 1 Ctr. Roman-Cement, 2 Ctr. gewaschenen Sand und 20 Pfd. Kuhhaare, angemacht wie vorher.

Zum Ueberziehen von eisernen Schiffsböden zur Verhütung von Oxydation verfährt man ganz wie in den obigen Fällen; die Composition für den ersten Ueberzug besteht hier aus 1 Centner Mastix, 3 Ctr. Schlämmkreide, 1/2 Ctr. trocknem Bleiweiß und 1/2 Ctr. Bleiweiß-Oelfarbe; für den zweiten Ueberzug nimmt man 1 Ctr. Roman-Cement und 2 Centner gewaschenen Sand ohne Kuhhaare. (Breslauer Gewerbeblatt, 1867, Nr. 24.)

Ueber Verwendung des Bessemerstahls zu Kochgeschirren.

Mit Bezug auf die frühere Mittheilung in diesem Betreff, im polytechn. Journal Bd. CLXXXII S. 74, entnehmen wir dem steyr. Industrie- und Gewerbeblatt folgenden Bericht des Hrn. Prof. Winter:

„Eine Eigenschaft des Bessemerstahls, welche bisher noch wenig berücksichtigt wurde, und die er vor Stahl und Schmiedeeisen voraus hat, ist seine ganz besondere Zähigkeit, welche der des Messings oder Kupfers nahe kommt. Er läßt sich nämlich im kalten Zustande in einer Weise biegen, ohne seinen Zusammenhang zu verlieren, wie dieß bei gutem Schmiedeeisen nur im glühenden Zustand möglich ist. Die Aufmerksamkeit der Industriellen wendet sich jetzt dieser schätzbaren Eigenschaft des Bessemereisens zu und ist dahin gerichtet, sie dem allgemeinen Bedürfniß dienstbar zu machen. Gegenstände, die bisher nur aus dem theueren Messing- oder Kupferblech hergestellt werden konnten, macht man nun aus Bessemerblech. Kochgeschirre, Tassen, Schalen, Waschbecken, Lampenbestandtheile und andere Blechwaaren werden jetzt schon mit großem Vortheil aus dem neuen Material gepreßt oder gedrückt. Insbesondere sind es die Kochgeschirre, zu denen das Bessemerblech weitaus geeigneter ist, als alle bisherigen Materialien. Gegenüber dem Kupfer und Messing ist es etwa um die Hälfte oder zwei Dritttheile billiger und der Gesundheit niemals gefährlich, wie jene, und vor den Zinngeschirren hat es die Eigenschaft der Umschmelzbarkeit voraus. Im Vergleich mit gußeisernen Gefäßen zum Kochen versprechen die Bessemergeschirre eine bedeutende Brennstoffersparniß, denn ihre Wanddicke ist ungleich geringer, so daß die Wärme schneller und leichter eindringen kann.

Von Bessemerblech lassen sich nämlich derartige Gefäße aus einer einzigen kreisrunden Blechscheibe drücken, so daß die Oberfläche innen und außen vollkommen glatt ist und keinerlei Nietverbindungen oder Löthungen erforderlich sind. Man spannt zu dem Zwecke die mit der Rundschere geschnittene Blechscheibe in kaltem Zustande auf der Drehbank in ein hölzernes Futter, das eine nur flache Höhlung hat, und drückt mit einem metallenen Dorn aus freier Hand das Blech während sich dasselbe dreht, in die Höhlung, deren Form das Blech in Folge seiner Biegsamkeit annimmt, und nachdem es herausgenommen wurde, auch beibehält. Sodann wird das schon flach schalenartige Blech der Reihe nach in ein zweites, drittes ꝛc. Futter gedrückt, wovon jedes folgende etwas mehr ausgehöhlt ist, und sich immer mehr der Form nähert, die das Gefäß erhalten soll. Schließlich kommt das Blechstück auf einen hölzernen Kern an der Drehbankspindel, dessen Form der inneren Höhlung des Gefäßes entspricht, erhält dort vollständig seine Abrundung und am oberen Rand zu dessen Verstärkung einen eingelegten Eisendraht, um welchen der Blechrand umgebogen wird, so daß er ihn vollständig einschließt. Je nach der Güte des Bessemerbleches muß dasselbe 3- bis 5mal eingespannt werden, bevor es seine vollendete Gestalt angenommen und in ein Geschirr verwandelt ist. Zum Schutze gegen das Rosten wird dasselbe innen und außen verzinnt.

Auf diese Art werden beispielsweise die runden Kochgeschirre für das k. k. Militär in der Metallwaarenfabrik des Hrn. Fr. Ruß in Graz aus Bessemerblech angefertigt und außerdem noch eine große Zahl anderer Küchen- und Hausgeräthe sowohl rund als oval aus demselben Bleche erzeugt."

Ueber Glasziegelfabrication.

Lenormand in Paris hat zu diesem Behufe folgende Maschine construirt, welche bis jetzt sehr hübsche Resultate erzielt hat. Die Ziegelformen sind bei derselben im Umfange eines hohlen eisernen Rades befestigt, durch welches ein Strom kalter Luft oder kalten Wassers geführt wird, und unmittelbar über dem Umfang des Rades liegt eine Anzahl Walzen, durch welche ebenfalls kaltes Wasser geht. Das oben eingeführte geschmolzene Glas wird bei der Umdrehung des Rades durch die Walzen in die Formen gepreßt. Der Ziegel legt sich dann von selbst auf ein endloses Band von Eisendraht und von diesem geht er zwischen zwei horizontale Walzenpaare, welche ihn gerade strecken, worauf ihn zuletzt ein zweites endloses Band in den Glühofen bringt.

Die Zahl der Kohlenbergleute in England

ist gegenwärtig 800,000; dieselben fördern 92,000,000 Tonnen. Wenn die Zunahme in der Kohlenproduction sich von jetzt ab gleich bleibt (circa 3½ Proc. jährlich), so werden im Jahre 1950 mehr als 8 Millionen Menschen nöthig seyn. (Engineer, 13. Juli 1866.)

Nutzeffect der Nahrungsmittel.

Von der ganzen Wärmemenge, welche durch Verbrennung der Nahrungsmittel zu erzielen ist, kann ein Mensch den fünften Theil in Form wirklicher Arbeit nützlich verwenden, während die besten Dampfmaschinen etwa 1/9 von dem leisten, was sie bei völliger Ausnutzung der Verbrennungswärme des Feuerungsmaterials leisten müßten. (Engineer, 6. Juli 1866.)

Verfahren zum Schönen trüb und zäh gewordener weißer Weine.

Für die Schönung trüb und zäh gewordener weißer und Schillerweine, auf welche die gewöhnlichen Mittel — Ablassen, Peitschen, Gelatinschöne — keine Wirkung zeigen, empfiehlt Hr. Medicinalrath Dr. Haidlen in Stuttgart folgendes, auf bekannten chemischen Thatsachen beruhendes Verfahren, welches leicht auszuführen ist und Geruch, Geschmack und Farbe der Weine in keinerlei nachtheiliger Weise verändert. Die für einen Eimer erforderlichen Materialien sind ½ Pfund schwarzer Thee (am billigsten sogen. Congo-Thee, wovon das Pfund circa 1 fl. 15 kr. kostet) und 2 Quent beste Hausenblase. Der Thee wird mit etwa 2 Maaß des zu schönenden Weins in einem gut bedeckten Gefäß unter häufigem Umschütteln einige Tage in Berührung gelassen. Die Hausenblase wird fein zerschnitten und in der Wärme in einem Schoppen Wasser gelöst. Das Schönungsverfahren besteht nun darin, daß die durch Leinwand geseihte erwärmte Lösung der Hausenblase mit einigen Maaß des zur Schönung bestimmten Weins (der selbstverständlich vorher durch Ablassen von der Hefe getrennt seyn muß) gut vermischt, sodann dem im Fasse befindlichen übrigen Wein der durch Abseihen von den Theeblättern getrennte weinige Theeaufguß unter starkem und anhaltendem Umrühren hinzugefügt und endlich die Hausenblasenlösung unter abermaligem nachhaltigem Rühren zugesetzt wird. Nach einigen Tagen ist in der Regel die Ablagerung der schleimigen und trübenden Weinbestandtheile auf den Grund des Fasses erfolgt. Man trennt den Wein von ihnen durch vorsichtiges Ablassen. Obiges Verfahren hat sich in mehreren Fällen bei weißem Wein von 1865, der bekanntlich die Neigung zum Zäh- und Trübwerden in sehr unerwünschtem Grade zeigt, bewährt. (Württembergisches Gewerbeblatt.)

Ueber Mac Dougall's desinficirendes Pulver für Pferdeställe ꝛc.

Im Jahrgang 1865 des polytechn. Journals, Bd. CLXXV S. 400, wurde über dieses in England vielfach angewendete desinficirende Pulver berichtet. Hr. Dr. Neßler theilt über dasselbe in der badischen Gewerbezeitung, 1867 Nr. 3, Folgendes mit:

Das Pulver enthält nach der Analyse in 100 Theilen: schwefelsauren Kalk 3,8 Proc., schwefligsauren Kalk 14,5, kohlensauren Kalk 22,8, kohlensaure Magnesia 10,2, Aetzkalk 14,2, Magnesia 14,6, Sand 7,0, Wasser und flüchtige organische Stoffe 12,8, Phenylsäure: Spuren.

Nach der Zusammensetzung und nach dem Geruch ist dieses Pulver nichts Anderes als Gaskalk, der aber für solchen sehr theuer verkauft wird. Die Tonne (2276 Zollpfund) kostet 120 Gulden. Es läßt sich annehmen, daß das Pulver dadurch desinficirend wirkt, daß schwefligsaurer und ätzender Kalk, sowie die Phenylsäure die Fäulniß verzögern, und anderseits schon vorhandene riechende Stoffe durch theerartige Theile gebunden werden. Schon gebildetes Ammoniak kann nicht zurückgehalten werden, weil eine große Menge Aetzkalk und Aetzmagnesia vorhanden ist. Solches Pulver, mit Salmiak gemischt, entwickelt Ammoniak.

Gaskalk kann man jetzt in den meisten Gasfabriken nicht mehr erhalten, weil zum Reinigen des Gases nur selten noch reiner Kalk angewendet wird.

Eine Mischung von Gyps, Torfabfall und Theer (in kleiner Menge) dürfte, besonders für Stallungen, in den meisten Fällen obigem Pulver vorzuziehen seyn.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

XVIII.

Theoretische und praktische Untersuchungen über den Perret'schen Wasserdruck-Motor; von Ordinaire de Lacolonge.

Aus den Annales du Conservatoire des arts et métiers, 1866, t. VI p. 645 übertragen und bearbeitet von G. Delabar.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Die Mittheilung unserer Quelle betrifft zunächst eine kurze Beschreibung des neuen Motors, sodann eine Theorie über die mechanische Wirkungsweise desselben, hierauf die damit vorgenommenen Bremsversuche und schließlich eine Prüfung der hierbei erlangten Versuchsresultate. In dieser Ordnung sollen nun auch diese einzelnen Punkte nacheinander betrachtet werden.

Beschreibung des neuen Wasserdruck-Motors.

Der neue Wasserdruck-Motor des Civil-Ingenieurs F. E. Perret, wovon Fig. 1 einen Längenschnitt, Fig. 2 einen Grundriß und Fig. 3 einen Querschnitt zeigt, besteht aus folgenden Haupttheilen:

1) Aus einem Cylinder von Bronze, der gleichsam als Pumpenstiefel dient, worin ein Kolben sich bewegt, auf welchen das Wasser bald auf der einen, bald auf der anderen Seite — wie der Dampf in einer Dampfmaschine oder die erhitzte Luft in einer doppeltwirkenden Heißluftmaschine — wirkt und ihm dadurch eine hin- und hergehende Bewegung ertheilt.

2) Aus einer doppelten cylindrischen Umhüllung von Gußeisen, deren abgerundete Enden sich auf beiden Seiten an den Pumpenstiefel oder den Arbeitscylinder, welcher sich selbst wieder in ihnen, sammt dem Kolben, hin- und herbewegt, dicht anschließen. Die eine dieser Umhüllungen, und zwar die innere, ist in Verbindung mit der oberen oder der Zuflußröhre, und die andere äußere mit der unteren oder Abflußröhre. Daß der Arbeitscylinder sowohl innen als außen auf das Sorgfältigste abgedreht und adjustirt seyn muß, versteht sich von selbst. Dasselbe gilt auch für die ihn berührenden Mantel- und Kolbenflächen, zwischen

welchen er sich, wenn die Maschine in Thätigkeit ist, hin- und herbewegen muß.

Um abwechselnd beide Seiten des Arbeitscylinders mit der einen oder anderen der beiden Umhüllungen in Verbindung zu setzen, ist derselbe gegen seine Enden hin mit einer Reihe von Oeffnungen durchbrochen, welche der Flüssigkeit bei der abwechselnden Hin- und Herbewegung des Cylinders in denjenigen Stellungen, in welchen sie mit den Höhlungen der Gußmäntel in Verbindung stehen, den Ein- und Austritt gestatten.

Diese Oeffnungen oder Löcher nehmen nicht den ganzen ringförmigen Umkreis des Cylinders ein, sondern lassen volle oder massive Stellen zwischen sich, wodurch die Enden mit dem mittleren Hauptkörper zusammenhängen.

Um die Bewegung des Kolbens im Arbeitscylinder oder Pumpenstiefel hervorzubringen, genügt es, die Oeffnungen des Cylinders selbst in eine solche Lage zu versetzen, daß die Flüssigkeit auf der einen Seite durch die obere oder Druckleitung ankommen und auf der anderen durch die untere oder Ableitung wieder entweichen kann, und daß hernach, wenn der Kolben am einen Ende seines Laufes angelangt, die Verbindung der Oeffnungen und damit auch die Wirkung des Wassers sich umkehre, so daß der Kolben nach der entgegengesetzten Seite bewegt wird.

Weil die Oeffnungen beim Spiele des Motors sich hin- und herbewegen müssen, so ist es, wie bereits bemerkt, unumgänglich nöthig, daß der Arbeitscylinder selbst diese Bewegung mitmache. Diese Steuerungsbewegung wird durch folgende Anordnung erlangt: Auf der unter rechtem Winkel gekröpften Treibwelle, welche vom Arbeitskolben aus mittelst der Treibstange und Kurbel in Umdrehung versetzt wird, ist, außer dem Schwungrad zur Regulirung der Bewegung, zur Seite ein Excentric aufgesetzt, dessen Stange am anderen Ende mit einem Halsband verbunden ist, das die dießseitige Verlängerung des Pumpenstiefels umgibt und diesen bei der hin- und hergehenden Bewegung des Excentrics mitnimmt.

Durch diesen Steuerungs- oder Vertheilungsmechanismus unterscheidet sich der Perret'sche Motor auch von der Wassersäulenmaschine, mit der er sonst einige Aehnlichkeit hat.

Die Einrichtung des neuen Motors ist, wie man sieht, in theoretischer Hinsicht sehr einfach; indessen bot sie in der praktischen Ausführung gleichwohl manche Schwierigkeiten dar. Da nämlich das Wasser nur sehr wenig zusammendrückbar ist, so ist es nöthig, daß im Moment, in welchem der Zufluß aufhört, der Abfluß auch schon wieder begonnen hat. Die Flächen, welche bei jedem Hub die Oeffnungen für einen Augenblick bedecken, müssen deßhalb sehr genau einsprechen, und wie der

ganze Arbeitscylinder und Steuerungsmechanismus sehr genau gearbeitet seyn. Darin besteht denn auch der schwierigste Theil des neuen Apparates. Andere Uebelstände werden im Verlaufe der Untersuchung noch zur Sprache kommen.

Diesen Schwierigkeiten gegenüber besitzt die Maschine von Perret aber auch ihre Vortheile, und um diese wie jene richtig beurtheilen und gegen einander abwägen zu können, müssen wir uns nun vor Allem mit der Wirkungsweise und der Leistungsfähigkeit des neuen Motors vertraut machen.

Theorie der mechanischen Wirkungsweise des Motors.

Bei diesem Motor hängen die Verluste der lebendigen Kraft oder Nutzwirkung von folgenden drei allgemeinen Ursachen ab:

1) von den Anordnungen, welche zur Zuleitung des Wassers in den Cylinder dienen;
2) von der speciellen Einrichtung des Motors selbst;
3) von der Bewegung der beweglichen Theile.

Die Versuche der ersten Art variiren für jeden besonderen Fall mit den Details der Leitung. Diejenigen, welche von den Formen des Motors abhängen, sind durch Formeln ausgedrückt, welche sich für dieselbe Maschine nicht ändern. Die Verluste der dritten Art lassen sich für gewisse Organe leicht berechnen; aber für andere, glücklicherweise minder wichtige Mechanismen ist die Rechnung aus Mangel an bekannten Erfahrungen oder anderen hinreichenden Daten zum Schätzen der Widerstände beinahe unmöglich.

Bezeichnen wir durch:

H' die Höhe des Wasserspiegels im oberen Reservoir über dem Mittelpunkte der Oeffnung, durch welche die Flüssigkeit in die Zuleitung eintritt;

H'' die verticale Entfernung dieses Punktes bis zu der horizontal vorausgesetzten Maschinenachse;

H''' diejenige von der Achse bis zum Niveau des unteren Bassin, wobei angenommen wird, daß der Durchmesser des Kolbens in Bezug auf $H' + H''$ sehr klein sey;

$H = H' + H'' + H'''$ das totale Gefälle;

D den Durchmesser der cylindrisch gedachten Zuleitung;

$\Omega = \frac{\pi D^2}{4}$ ihren Flächeninhalt und

L ihre Länge;

U die Geschwindigkeit des Wassers in dieser Zuleitung;

p die ganze Länge der Oeffnungen auf einer Seite des Pumpenkörpers, gemessen auf dem mittleren Umfang des Cylinders,

l ihre Breite, welche auch die Hälfte ihres Laufes ist;

$\Omega_1 = \frac{1}{2} p l$ den mittleren Inhalt dieser Oeffnungen;

U_1 die mittlere Geschwindigkeit, mit welcher das Wasser diese Oeffnungen durchfließt;

D_2 den inneren Durchmesser des Pumpenstiefels, welcher zugleich auch derjenige des Kolbens ist;

$\Omega_2 = \frac{\pi D^2_2}{4}$ seinen Querschnitt;

$2R$ den Lauf des Kolbens, welcher gleich ist dem doppelten Radius der Kurbel;

U_2 die mittlere Geschwindigkeit des Wassers in dem Pumpenstiefel, welche zugleich auch diejenige ist, womit der Kolben bewegt wird;

D_3 den inneren Durchmesser der ebenfalls cylindrisch vorausgesetzten Austrittsleitung;

$\Omega_3 = \frac{\pi D^2_3}{4}$ ihren Querschnitt;

L_3 ihre Länge;

U_3 die mittlere Geschwindigkeit, mit welcher die Flüssigkeit darin fortgeführt wird;

Q das Wasserquantum oder Wasservolumen in Kubikmetern, welches per Secunde verbraucht wird;

$\varDelta$ die Dichtigkeit des Wassers oder das Gewicht eines Kubikmeters Wasser, welches 1000 Kilogr. beträgt;

M die dem Volumen Q entsprechende Masse $\frac{\varDelta Q}{g}$;

ω die mittlere Geschwindigkeit der Kurbelwarze;

N die Anzahl der Kurbelumdrehungen per Minute.

Da die Maschine immer mit einem Schwungrad versehen ist, so kann man ω constant oder doch periodisch gleichförmig annehmen und folglich der Rechnung das Mittel aus den verschiedenen Werthen der Winkelgeschwindigkeit zu Grunde legen.

Bevor wir die Berechnung der Verluste an lebendiger Kraft beginnen, wollen wir noch auf eine Eigenthümlichkeit der Perret'schen Maschine hinweisen, auf welche de Lacolonge von seinem Freunde, dem Bergwerks-Ingenieur de Langlade, aufmerksam gemacht worden ist.

Die Kurbel und das Excentric der Steuerung sind, wie bereits bemerkt, unter rechtem Winkel auf die Treibwelle gesetzt. Setzen wir die Treibstange unendlich lang voraus, d. h. so daß sie in allen ihren

Lagen der Achse des Cylinders, welche verlängert gedacht, die Umdrehungsachse trifft, parallel ist.

Wenn dann die Kurbelwarze in R und diejenige des Excentrics in R' ist, Fig. 14, so ist der Kolben am äußersten Ende (links) seines Laufes und die Oeffnungen auf dieser Seite sind vollständig geschlossen. Wenn nun die Welle sich um den Winkel α dreht, beschreibt der Kurbelzapfen den Bogen RA und der Kolben durchläuft in gerader Linie den Weg

$$RB = R\,(1 - \cos\alpha) = e.$$

In diesem Augenblick ist die Geschwindigkeit V, mit welcher sich die Treibstange bewegt

$$V = \frac{de}{d\alpha} = \frac{d\,[R\,(1 - \cos\alpha)]}{d\alpha} = -R\,\frac{d\cos\alpha}{d\alpha} = R\sin\alpha.$$

Die Geschwindigkeit der Treibstange, also auch der Kolbenstange und des Kolbens, ist also dem Sinus des Drehungswinkels proportional. Dasselbe gilt auch für das Volumen, welches währenddem durch den Kolben erzeugt worden ist.

Während der gleichen Zeit bewegt sich der Mittelpunkt des Excentrics von R' nach A' und der Pumpenstiefel von O nach B', wobei $OB' = l\sin\alpha$, also ebenfalls mit dem Sinus des beschriebenen Drehungswinkels proportional ist.

Weil die Eintrittsöffnung sich wie das vom Kolben erzeugte Volumen ändert, so muß, damit die eingeführte Flüssigkeit dieses letztere stets füllt, die Geschwindigkeit, womit dieselbe durch die Oeffnungen geleitet wird, constant bleiben, jedoch immer unter der Voraussetzung einer unendlichen Treibstange.

Die Geschwindigkeit in den Leitungsröhren soll sich also ändern wie der Durchschnitt dieser Oeffnungen, d. h. proportional dem Sinus des von der Kurbelwarze beschriebenen Drehungswinkels. In der Wirklichkeit ist es wegen der schiefen Stellung der Treibstange nicht absolut so; aber es ist gewiß, daß die Geschwindigkeit der Flüssigkeit in den Zuführungs- und Abflußröhren periodisch veränderlich ist, was dazu führt, das Mittel derselben aus den verschiedenen Werthen aufzusuchen.

Die Umfangsgeschwindigkeit findet sich aus der Anzahl N der in einer Minute beschriebenen Umdrehungen; denn es ist

$$v = \omega R = \frac{2\pi RN}{60}, \text{ woraus}$$

$$N = \frac{30\,\omega}{\pi} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (1).$$

Das in einer Minute verbrauchte Volumen ist dem durch den Kolben in derselben Zeitdauer erzeugten gleich; man hat also:

$$60\ Q = 4 R Q_2 N\text{, woraus}$$

$$Q = \frac{R \Omega_2 N}{15} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

Indem man die mittlere Geschwindigkeit des Kolbens mit U_2 bezeichnet, hat man aber auch:

$$Q = U_2 \Omega_2 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (3)$$

Durch Gleichsetzung von (3) und (2) folgt nun weiter:

$$U_2 \Omega_2 = \frac{R \Omega_2 N}{15}\text{, woraus mit Berücksichtigung von (1)}$$

$$U_2 = \frac{Q}{\Omega_2} = \frac{R N}{15} = \frac{2 \omega R}{\pi} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (4)$$

Damit die Bewegung der Flüssigkeitsmasse continuirlich und gleichförmig erfolge, müssen in der Zeiteinheit durch jeden Querschnitt des Apparates gleiche Volumina gehen. In der Zu- oder Druckleitung ist dieses Volumen:

$$Q = \Omega U \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (5)$$

In dieser Leitung befindet sich ein Hahn, der die gleiche Rolle wie das Schutzbret bei den Wasserrädern versieht, und welcher wegen der Aehnlichkeit mit dem bei Locomotiven vorkommenden Regulator ebenfalls Regulator genannt werden könnte.

Die durch diesen Hahn in irgend einem Augenblick freigelassene Durchlaßöffnung kann zum Querschnitt der Leitung in einem festgesetzten Verhältniß $\frac{1}{m}$ stehen, wobei m meist größer, aber auch kleiner als 1 seyn kann. Im ersten Fall entsteht durch die Hahnöffnung eine Verengung, im zweiten eine Erweiterung.

Indem wir daher mit u die Geschwindigkeit des Wassers beim Durchgang durch die Hahnöffnung bezeichnen, erhalten wir allgemein:

$$u = m U.$$

Der mittlere Querschnitt der Oeffnungen auf einer Seite des Pumpenstiefels ist:

$$\Omega_1 = \tfrac{1}{2}\, p l,$$

und für das mittlere Volumen der Flüssigkeit, welche durch dieselben fließt, hat man:

$$Q = \Omega_1 U_1 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (6)$$

Für die Ausflußröhre hat man ebenso:

$$Q = \Omega_3 U_3 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (7)$$

Indem man in den Gleichungen (3), (5), (6) und (7) für Ω, Ω_1, Ω_2 und Ω_3 ihre Werthe setzt, nämlich:

$$\Omega = \frac{\pi D^2}{4}; \ \Omega_1 = {}^1/_2 \, p\, l; \ \Omega_2 = \frac{\pi D_2^2}{4}; \ \Omega_3 = \frac{\pi D_3^2}{4},$$

erhält man die folgenden Werthe für die verschiedenen Geschwindigkeiten:

$$\left.\begin{array}{l} U = \dfrac{\Omega_2}{\Omega} \,.\, U_2 = \dfrac{D_2^2}{D^2} \,.\, U_2 \\ u = m U = m \,.\, \dfrac{D_2^2}{D} \,.\, U_2 \\ U_1 = \dfrac{\Omega_2}{\Omega_1} \,.\, U_2 = \dfrac{\pi D_2^2}{2 p l} \,.\, U_2 \\ U_3 = \dfrac{\Omega_2}{\Omega_3} \,.\, U = \dfrac{D_2^2}{D_2} \,.\, U_2 \end{array}\right\} \quad \ldots\ldots \quad (8),$$

welche, wie man sieht, durch U_2, die Geschwindigkeit des Kolbens, ausgedrückt sind, und es daher möglich machen, alle Verluste an lebendiger Kraft als Functionen der Kolbengeschwindigkeit U_2, oder, was dasselbe sagt, als Function der Umdrehungszahl N zu berechnen.

Beginnen wir nun zuerst mit jenen Verlusten, welche in den Leitröhren stattfinden:

Jedesmal, wenn eine Flüssigkeit — unter dem Einfluß einer Niveau-Verschiedenheit oder eines Druck-Ueberschusses — sich von einem Gefäß in ein anderes begibt, indem sie durch eine Oeffnung vom Querschnitt S geht, so differirt der wirkliche Ausfluß vom theoretischen in einem Verhältniß, welches mit den Anordnungen der Oeffnung sich ändert. Nennen wir allgemein q die theoretische Ausflußmenge dieser Oeffnung und v_1 die Geschwindigkeit, mit welcher sie durchfließen würde, so hat man:

$$q = S v_1;$$

statt dessen hat man aber in Wirklichkeit ein verschiedenes und zwar immer ein kleineres Volumen, welches ausgedrückt wird durch:

$$q' = \mu S v_1.$$

Hierbei ist μ der Ausflußcoefficient, eine Zahl, die zwischen 0,95 und 0,60 variirt, je nachdem die Kanten der Ausflußöffnung mehr oder weniger abgerundet sind. Es ist oft schwer, die Geschwindigkeit v_1 zu bestimmen, während das directe Messen des ausgeflossenen Wassers es ermöglicht, die Ausflußgeschwindigkeit v_2 zu kennen, welche also gibt:

$$v_2 = \mu v_1, \text{ woraus folgt:}$$

$$v_1 = \frac{v_2}{\mu}.$$

Indem man dieses auf den vorliegenden Fall anwendet, findet man, daß der Verlust an lebendiger Kraft, welchen die Masse M erleidet,

indem sie vom oberen Reservoir in die Druckleitung mit der Geschwindigkeit U übergeht, seyn wird:

$$M\left(\frac{1}{\mu}-1\right)^2 U^2 = M\left(\frac{1}{\mu}-1\right)^2 \frac{D^4_2}{D^4} \,.\, U^2_2 = M\,a\,U^2_2 \;.\; (9)$$

wenn anders $\left(\frac{1}{\mu}-1\right)^2 \frac{D^4_2}{D^4}$ zur Einfachheit mit a bezeichnet wird.[9]

Die Bewegung der Flüssigkeit in dieser Leitung ruft noch andere Widerstände hervor, welche ihrer Länge L und ihrem Umfang πD direct und ihrem Querschnitt $\Omega = \frac{\pi D^2}{4}$ indirect proportional sind, so daß, wenn β ein constanter Erfahrungscoefficient ist, welchen man im Mittel zu 0,0032 annehmen kann, der Verlust an lebendiger Kraft durch diese Widerstände ausgedrückt wird durch:

$$4 M \beta \frac{L}{D} \,.\, U^2 = 4 M \beta L \frac{D^4_2}{D^5} . U^2_2 = M b U^2_2 \quad . \quad (10).$$

Die Verengung, resp. Erweiterung des Wasserstrahles beim Durchgang durch die Hähne verursacht den dritten Verlust an lebendiger Kraft, welcher sich wie der erste berechnen läßt, und demnach ausgedrückt wird durch:

$$M\,(u - U)^2 = M\,(m-1)^2 \,.\, \frac{D^4_2}{D^4} . U^2_2 = M c U^2_2 \;. \quad (11)$$

In Folge der Geschwindigkeitsänderungen in der Leitung brachte Perret auf derselben ein Luftreservoir an, dem Windkessel ähnlich, wie man ihn über der Steigröhre der Druckpumpe, besonders bei Feuerspritzen, anbringt. Es entsteht daraus in gewissen Zeitmomenten ein Verlust an lebendiger Kraft, den man aber, da die Luft, in Folge ihrer Elasticität, denselben in anderen Zeitmomenten wieder ersetzt, vernachlässigen kann.

Die Verluste, welche in dem Maschinenkörper stattfinden, sind folgende:

Zuerst gehört dahin jener, welcher durch die Verengung beim Eintritt in die Oeffnungen verursacht wird, dessen Ausdruck ist:

$$M\,(U - U_1)^2 = M\left(\frac{D^2_2}{D^2} - \frac{\pi D^2_2}{2 p l}\right)^2 . U^2_2 = M d U^2_2 \quad (12)$$

9 Da die lebendige Kraft L allgemein durch: $L = \frac{1}{2} M v^2$ ausgedrückt wird, so müßte eigentlich der vorige Ausdruck in (9), wie auch die folgenden in (10) bis (22) mit $\frac{1}{2}$ multiplicirt seyn, wie dieß später in der Gleichung (26) des Nutzeffectes geschehen ist.



Sodann entsteht ebenso durch die Erweiterung der Flüssigkeit beim Austritt aus den Oeffnungen in den Pumpenstiefel ein Verlust, der ausgedrückt wird durch:

$$M\,(U_1 - U_2)^2 = M\left(\frac{\pi D^2_2}{2\,p\,l} - 1\right)^2 U^2_2 = M\,i\,U^2_2\,. \quad (13).$$

Beim Uebergang des Wassers aus dem Cylinder durch die Austrittsöffnungen entsteht durch die Zusammenziehung des Wassers ein neuer Verlust, der ausgedrückt wird durch:

$$M\,(U_2 - U_1)^2,$$

und welcher, wie man sieht, dem vorigen gleich ist, weßhalb dieser zweimal zu nehmen ist.

Die Verluste, welche von den Widerständen in der Abflußleitung herrühren, finden sich auf gleiche Weise, wie jene, die sich auf die Zuleitung beziehen. Dieselben werden daher ausgedrückt durch:

$$4\,M\,\beta\,\frac{L_3}{D_3}\,.\,U^2_3 = 4\,M\,\beta\,L_3\,\frac{D^4_2}{D^5_3}\,U^2_2 = M\,n\,U^2_2 \quad . \quad (14).$$

Noch andere Verluste entstehen aus der Richtungsänderung, welche das Wasser auf seinem Wege durch die Zu- und Ableitung und durch die Maschine erleidet.

In einem solchen Falle ist die anzuwendende Formel:

$$M\,(0{,}0039 + 0{,}0186\,r)\,\frac{e}{r^2}\,.\,u'^2 \quad . \; . \; . \; . \quad (15)$$

in welcher bezeichnet:

- r den Radius des mittleren Umkreises, durch welchen sich die Flüssigkeit bewegt;
- e die Länge des Bogens, welchen sie während dieser Zeit beschreibt;
- u' die Geschwindigkeit, mit welcher die Bewegung vor sich geht.

Im vorliegenden Falle ist zunächst für die knieförmige Ablenkung in der Zuleitung die Geschwindigkeit U, der durchlaufene Bogen ein Viertelkreis, also $e = \frac{\pi r}{2}$. Man wird also haben:

$$\frac{e}{r^2} = \frac{\pi r}{2 r^2} = \frac{\pi}{2 r},$$ und die obige Formel (15)

ändert sich in: $M\,(0{,}0039 + 0{,}0186\,.\,r)\,\frac{\pi}{2r}\,.\,U^2$ oder nach (8):

$$M\,(0{,}0039 + 0{,}0186\,.\,r)\,\frac{\pi}{2r}\,.\,\frac{D^4_2}{D^4}\,.\,U^2_2 \quad . \; . \; . \quad (16).$$

Indem die Flüssigkeit vom Vertheilungsmantel in die Oeffnungen und von diesen in den Cylinder eintritt, beträgt der Ablenkungswinkel

$2 . 90 = 180^0$ und ist die Geschwindigkeit der durchströmenden Flüssigkeit U_1. Bezeichnet man daher den Radius der entsprechenden Ablenkungsbogen mit r' und letztere mit $e' = \pi r'$, so ist: $\frac{e}{r^2} = \frac{\pi}{r'}$, und der entsprechende Verlust ist:

$$M\ (0{,}0039 + 0{,}0186\ .\ r')\ \frac{\pi}{r'}\ .\ \frac{\pi^2 D^4_2}{4\,p^2 l^2}\ .\ U^2_2\ .\ .\quad (17).$$

Beim Austritt aus dem Cylinder durch die Oeffnungen in den äußeren Mantel hat die Flüssigkeit dieselbe Ablenkung von $2 . 90 = 180^0$ zu durchlaufen. Bezeichnet man also den mittleren Radius der Ablenkungsbogen mit r'' und die Geschwindigkeit wieder mit U_1, so ist der entsprechende Verlust an lebendiger Kraft:

$$M\ (0{,}0039 + 0{,}0186\ .\ r'')\ \frac{\pi}{r''}\ .\ \frac{\pi D^4_2}{4\ p^2 l^2}\ .\ U^2,\ .\ .\quad (18).$$

Um von dem äußeren Mantel in die Austrittsröhre zu gelangen, hat das Wasser nochmals einen rechten Winkel in einem Bogen vom Radius r''' mit einer Geschwindigkeit U_3 zu durchlaufen, und erleidet in Folge dessen einen Verlust an lebendiger Kraft, welcher ausgedrückt wird durch:

$$M\ (0{,}0039 + 0{,}0186\ .\ r''')\ \frac{\pi}{2\,r'''}\ .\ \frac{D^4_2}{D^4_3}\ .\ U^2_2\quad .\quad (19).$$

Bei den numerischen Rechnungen ist es bequemer, die Summe der Ausdrücke (17) und (18) zusammenzufassen, was gibt:

$$M\pi\left[0{,}0039\ \left(\frac{1}{r'} + \frac{1}{r''}\right) + 2\ .\ 0{,}0186\right]\frac{\pi^2 D^4_2}{4\,p^2 l^2} . U^2_2 = M q\, U^2_2\ (20).$$

Ebenso kann man auch die Ausdrücke (16) und (19) zusammennehmen und erhält dafür:

$$M\frac{\pi}{r}\left[0{,}0039\left(\frac{1}{r D^4} + \frac{1}{r''' D^4_3}\right) + 0{,}0186\left(\frac{1}{D^4} + \frac{1}{D^4_3}\right)\right] D^4_2\, U^2_2 = M s\, U^2_2$$
$$(21).$$

Diese Formel wird die Rechnung namentlich in dem Falle erleichtern, wenn die Ausflußröhre denselben Durchmesser wie die Zuleitungsröhre hat, d. h. wenn $D = D_3$ ist; dafür verwandelt sie sich in:

$$M\frac{\pi}{2}\left[0{,}0039\ \left(\frac{1}{r} + \frac{1}{r'''}\right) + 2\ .\ 0{,}0186\right]\frac{D^4_2}{D^4}\ .\ U^2_2 = M s' U^2_2\ (21').$$

In allen anderen Fällen wird es aber ebenso einfach seyn, die Formeln (16) und (19) anzuwenden. Uebrigens hat Perret wirklich bei allen Maschinen, die er bis jetzt ausführte, $D = D_3$ gemacht; also

wird man sich in den nachfolgenden Zahlen-Rechnungen wirklich der Formel (21′) bedienen müssen.

Endlich ist die lebendige Kraft, welche das Wasser bei seinem Austritt aus der Ausflußröhre noch in sich enthält, für den Nutzeffect ebenfalls verloren. Dieser Verlust ist:

$$M U^2_3 = M \frac{D^4_2}{D^4_3} \cdot U^2_2 = M t U^2_2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (22).$$

Die Summe aller dieser verschiedenen Verluste an lebendiger Kraft, welche die Flüssigkeit bei ihrem Laufe durch die Maschine und die Zu- und Ableitungen in Folge der verschiedenen Bewegungshindernisse erleidet, wird also seyn:

$$M (a + b + c + d + 2i + o + q + s + t) U^2_2 = M A U^2_2.$$

Die Größen in der Klammer sind Functionen der Dimensionen des Apparates und der festgesetzten Coefficienten. Ist der Durchmesser der Zu- und Ableitung derselbe, also $D = D_3$, so ist, wie oben bemerkt, s durch s′ zu ersetzen. Die ganze Summe ist durch A dargestellt.

Es bleibt nun noch übrig, die Arbeits- oder Wirkungsgrößen zu berechnen, welche durch die passiven Widerstände absorbirt werden.

Der Umfang des Kolbens, welcher mit einer doppelten Lederdichtung versehen, ist πD_2; die Höhe dieser Liderung sei E, also die Berührungsfläche derselben mit der inneren Cylinderwand $= \pi D_2 E$. Der Weg, den der Kolben in der Secunde zurücklegt, also die Geschwindigkeit, ist U_2. Der Druck, welcher auf den Kolben wirkt und somit auch die Liderung an die Cylinderwand drückt, entspricht dem Gewicht einer Wassersäule von der Dichtigkeit Δ und der Höhe $(H' + H'')$. Der Reibungscoefficient endlich sey f. Dieß Alles vorausgesetzt, ist die durch die Kolbenreibung absorbirte Arbeit:

$$f \pi D_2 E \Delta \, (H' + H'') \, U_2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (23),$$

oder, wenn man für U_2 seinen Werth aus (4) substituirt, nämlich: $U_2 = \frac{Q}{\Omega_2} = \frac{4 Q}{\pi D^2_2}$, und berücksichtigt, daß $\Delta Q = M g$, worin g die Beschleunigung der Schwere bedeutet, so verändert sich der vorige Ausdruck in:

$$M g \frac{4 f E}{D_2} (H' + H'') \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (24).$$

Indem man durch ϱ den Radius der Zapfen der Treibwelle, durch f′ den Reibungscoefficienten der Achsenreibung und durch K das Gewicht des Schwungrades bezeichnet, ist die durch die Achsenreibung consumirte Arbeit per Secunde:

$$\frac{2\pi\varrho f' K N}{60},$$

ein Ausdruck, der auf analoge Art wie im vorigen Falle verwandelt werden kann in:

$$M g \cdot \frac{2\varrho K f'}{\varDelta D^2_2 R} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (25).$$

Es gibt nun zwar noch andere Maschinentheile, deren Bewegung eine gewisse Arbeitsgröße consumirt, wie z. B. das Gleiten der Führungsstange bei der Geradführung der Kolbenstange, die Drehung des Kurbelzapfens in dem Treibstangenkopf, die hin- und hergehende Bewegung des Cylinderkörpers in seiner Umhüllung, und die Drehung des Vertheilungsexcentrics in seinem Halsband. Bei allen diesen Bewegungen finden Reibungswiderstände statt, denen gewisse Arbeitsverluste entsprechen, die sich ebenfalls wie die obigen berechnen ließen. Die einen derselben sind aber so unwichtig, daß man sie vernachlässigen kann, und behufs der Beurtheilung der anderen müßte man Kräftezerlegungen vornehmen, welche in der Adjustirung der Theile eine mathematische Genauigkeit voraussetzen, die nicht bestehen würde, so daß die Ergebnisse der Rechnung jedenfalls bedeutend von der Wirklichkeit differiren müßten. Man hat daher auch über diese Verluste keine Rechnungen angestellt und sie bei den folgenden Rechnungen nicht weiter berücksichtigt.

Nach dem Princip der lebendigen Kräfte kann man also setzen:

$$P v = M g H - \tfrac{1}{2} M A U^2_2 - M g \frac{4 f E}{D^2}(H' + H'') - M g \frac{2\varrho K f'}{\varDelta D^2_2 R} \quad (26).$$

Dieß ist nun die Gleichung für die disponible Arbeit per Secunde oder den Nutzeffect. P ist das Auflegegewicht auf der Waagschale des Bremshebels in Kilogrammen und v die Geschwindigkeit des Aufhängepunktes derselben in Metern. Der Nutzeffect P v ist somit in Kilogrammmetern ausgedrückt.

Indem man auf beiden Seiten der vorigen Gleichung mit M g H, der totalen Arbeit oder dem absoluten Effect, theilt, verwandelt sich dieselbe in folgende Formel:

$$\frac{P v}{M g H} = 1 - A \cdot \frac{U^2_2}{2 g H} - \frac{4 f E}{D^2} \cdot \frac{H' + H''}{H} - \frac{2\varrho K f'}{\varDelta D^2_2 R} \cdot \frac{1}{H} \quad (27),$$

worin das Glied auf der linken Seite das Verhältniß der disponibeln zur totalen Arbeit, oder des Nutzeffectes zum absoluten Effect ausdrückt. Dieses Verhältniß heißt auch der Wirkungsgrad oder die Leistungsfähigkeit. Deßhalb drückt die vorige Formel

die Gleichung des Wirkungsgrades oder der Leistungsfähigkeit aus. Unter dieser Form ergeben sich leicht folgende Schlüsse:

In einer bestimmten Maschine ist das Verhältniß der durch die Zapfen consumirten Arbeit zur absoluten Arbeit des Motors für ein gegebenes Gefälle constant, wie auch die Umdrehungsgeschwindigkeit seyn mag.

Ebenso ist auch das Verhältniß der durch den Kolben consumirten Arbeit zur absoluten Arbeit des Motors constant, wie auch die Umdrehungsgeschwindigkeit sey, sofern anders das Verhältniß $\frac{H' + H''}{H}$ constant ist, d. h. die Maschine bei einem gegebenen Gefälle ihre gleiche Lage der Aufstellung behält.

Dieses letztere Verhältniß ist um so geringer, je näher dem Niveau des oberen Reservoirs die Maschine angebracht ist. Denn alsdann ist der Zähler des Bruches $\frac{H' + H''}{H}$ und damit auch das entsprechende Glied der Kolbenreibung kleiner. Damit dieß so sey, muß aber die Ausflußröhre denselben Durchmesser wie die Zuleitungsröhre haben, weil sonst im ersten Falle die Widerstände per laufenden Meter stärker wären als im zweiten Falle, was das Ergebniß verringern würde.

Die Arbeitsverluste, welche den verschiedenen Widerständen entsprechen, die das in Bewegung gesetzte Wasser während seines Laufes durch die Maschine und die Zu- und Ableitung erleidet, sind für ein gegebenes Gefälle um so kleiner, je kleiner die Geschwindigkeit des Kolbens oder die Umdrehungszahl per Minute ist.

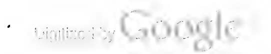
Indem man die Umdrehungszahlen als Abscissen und die Ergebnisse für den Wirkungsgrad oder die Leistungsfähigkeit als Ordinaten annimmt, erhält man eine Curve, welche eine Parabel ist, deren Scheitel auf der Ordinatenachse y liegt und zwar in einer Höhe, die durch die Größen:

$$1 - \frac{4fE}{D_2} \cdot \frac{H' + H''}{H} - \frac{2\varrho K f'}{\varDelta D^2_2 R} \cdot \frac{1}{H}$$

ausgedrückt ist. [10]

---

10 Denn für $N = 0$ ist auch U_2 und damit in (27) auch das Glied $A \cdot \frac{U^2_2}{2gH}$ gleich Null.



Dieser Werth gibt zugleich die obere Grenze des Ergebnisses an, welche man indessen, da die Kolbengeschwindigkeit natürlich nie Null werden kann, niemals erreichen kann, welcher man sich aber um so mehr nähert, je kleiner U_2 wird, je langsamer also der Kolben sich bewegt. Dieß zeigt, daß das Ergebniß des neuen Motors kein relatives Maximum zuläßt, daß es aber von Vortheil ist, die Maschine mit geringer Geschwindigkeit gehen zu lassen.

Außer diesen Schlüssen über den Lauf einer bestimmten Maschine kann man aus den bis jetzt aufgestellten Gleichungen auch noch Folgerungen ziehen, die sich auf die Construction solcher Maschinen beziehen. Aus der obigen Gleichung (11) ist sogleich zu sehen, daß ein Hahn, dessen Querschnitt größer oder kleiner als jener der Röhrenleitung ist, keinen Vortheil darbietet, im Gegentheil einen entsprechenden Effectverlust nach sich zieht, und daß es daher vorzuziehen ist, daß die Querschnitte der Hahnöffnung und der Röhrenleitung gleich seyen.

Der Ausdruck in Gleichung (12) bezüglich der Contraction des Wassers beim Eintritt in die Oeffnungen des Pumpenstiefels wird Null, wenn $2\,p\,l = \pi D^2$, oder $p\,l = 2 \cdot \frac{\pi D^2}{4}$, d. h. wenn der Querschnitt der Oeffnungen doppelt so groß ist als der Querschnitt der Zuleitungsröhre.[11] Diese Bedingung ist nicht schwer zu erfüllen, weil die Oeffnungen auf einem Cylinderumfang sich befinden, was ihnen eine kleine Breite zu geben gestattet. Indessen wird es in Wirklichkeit in diesen Oeffnungen immer Verluste geben, selbst in diesem günstigsten Falle, weil es während einem Theil der Einführung immer Verengungen und während dem anderen Erweiterungen gibt, die jene Verluste nach sich ziehen. Perret macht darum gewöhnlich $p\,l = \pi D^2$, oder $p\,l = 4 \cdot \frac{\pi D^2}{4}$, d. h. die Summe der Oeffnungen gleich dem vierfachen Inhalt des Querschnitts der Zuflußröhre.

Ferner ist es immer vortheilhaft, die Ränder der Oeffnung des Reservoirs, von welcher die Druckleitung ausgeht, abzurun-

[11] Um dieß besser einzusehen, bringe man den Ausdruck (12) auf die Form: $M\left(\frac{D_2^2}{D^2} - \frac{\pi D_2^2}{2\,p\,l}\right) U_2^2 = \frac{M \pi D_2^2}{2\,p\,l}\left(\frac{2\,p\,l}{\pi D^2} - 1\right) U_2^2$, denn dann ist für $2\,p\,l = \pi\ D^2$ der Quotient $\frac{2\,p\,l}{\pi D^2} = 1$, also der Factor $\left(\frac{2\,p\,l}{\pi D^2} - 1\right) = 0$.

den, denn dadurch wird der Ausflußcoefficient μ vergrößert, also in (9) der Factor $\left(\frac{1}{\mu}-1\right)$ vermindert.

Derselbe Ausdruck, sowie auch die Ausdrücke (10) und (16) sind numerisch um so kleiner, je kleiner U, die Geschwindigkeit des Wassers in der Zuleitung, oder je größer der Durchmesser D der letzteren ist.

Die Ausdrücke (19), (21) und (22) zeigen ebenso, daß es um so vortheilhafter ist, je kleiner die Geschwindigkeit U_3 der Ausflußleitung, je größer also der Durchmesser D_3 dieser Leitung ist.

Es ist bereits oben bemerkt worden, daß, wenn $D_3 = D$ gemacht wird, der Vortheil erlangt werde, den Motor in einer beliebigen Höhe der Zuleitung (die jedoch kleiner als 10,30 Met. seyn muß) aufstellen zu können, ohne die Verluste an lebendiger Kraft zu vermehren. Man wird also dieses Verhältniß, wie es auch Perret gethan, annehmen.

Indem man $U_1 = U_2$ annimmt, d. h. indem man den Querschnitt des Pumpenstiefels dem mittleren Inhalt der Oeffnungen auf einer Seite desselben gleichmacht, verschwindet der auf die Erweiterung bezügliche Verlust des Receptors. Dieser Umstand wird sich indessen nicht immer vorfinden, weil die Geschwindigkeit in den Oeffnungen des Pumpenstiefels ungefähr constant ist, während jene des Kolbens, wie wir im Anfange gesehen haben, sich nach dem Sinus des Drehungswinkels ändert.[12]

Die Ausdrücke (17) und (18) zeigen, daß bei gleichem Durchgang und gleichem Radius der Krümmung die der Richtungsänderung entsprechenden Verluste um so geringer ausfallen, je kleiner die Geschwindigkeit in den Durchgangsöffnungen ist oder je größer ihr Querschnitt ist.

Endlich sind die von der Kolben- und Zapfenreibung herrührenden Verluste (24) und (25) um so kleiner, je größer der Durchmesser des Pumpenkörpers ist. Perret macht gewöhnlich $D_2 = D$, d. h. den Durchmesser des Pumpenstiefels gleich dem Durchmesser der Zuleitung.

---

[12] Da der Sinus bei kleinerem Winkel schneller wächst als bei größerem, so verändert sich auch die Geschwindigkeit des Kolbens am Anfang und Ende seines Laufes stärker als in der Mitte seines Hubes.



Aus Allem dem ergibt sich, daß es vortheilhaft ist, den Durchmesser der Röhrenleitungen und des Arbeitscylinders so groß zu nehmen, als es die Bedingungen des Baues der Maschine gestatten.

Bremsversuche, welche mit dem neuen Motor angestellt wurden.

Der Wasserdruck-Motor, wie er im Anfange dieses Artikels beschrieben wurde und in den Figuren 1, 2 und 3 im Längenschnitt, Grundriß und Querschnitt dargestellt ist, ist das erste von Perret gebaute derartige Modell. Dieser Motor war der Gegenstand von Versuchen, deren Resultate in folgender Tabelle zusammengestellt sind. Damit hat man die Constanten erhalten, vermittelst deren die nachfolgenden Rechnungen ausgeführt worden sind.

Der Bremshebel war 2 Met. lang und ist in Bezug auf die Achse der Treibwelle, auf welche er gesetzt war, zum Voraus äquilibrirt worden.

Indem man die Anzahl der Umdrehungen per Minute wie früher mit N und die Geschwindigkeit des Aufhängepunktes für die Waagschale am Zaum mit V bezeichnet, ist:

$$V = \frac{2\pi . 2 . N}{60} = \frac{\pi N}{15} = 0{,}2094395\, N \quad . \quad . \quad . \quad (28).$$

Der Kolbenlauf ist: $2R = 0{,}24$ Met. und folglich die mittlere Geschwindigkeit v des Kolbens ebenfalls per Secunde:

$$v = \frac{2 . 2R . N}{60} = \frac{RN}{15} = 0{,}008 . N \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (29).$$

Der Querschnitt des Cylinders, dessen Durchmesser $D_2 = 0{,}08$ Met., ist: $\Omega_2 = \frac{\pi D_2^2}{4} = \frac{\pi . 0{,}08^2}{4}$, und folglich das vom Kolben per Secunde erzeugte Volumen:

$$Q' = \Omega_2 v = \frac{\pi . 0{,}08^2}{4} . 0{,}008 . N = 0{,}0000402124 . N \quad . \quad . \quad . \quad (30).$$

Die damit erhaltenen Rechnungsresultate sind ebenfalls in der folgenden Tabelle zusammengestellt und zugleich durch die Diagramme der Figuren 4 — 12, worin die Anzahl der Umdrehungen als Abscissen und die Ergebnisse des Wirkungsgrades als Ordinaten angenommen, dargestellt.

Tabelle über die verschiedenen Versuchsreihen, welche mit Perret's Wasserdruck-Motor in Bordeaux und Arcachon angestellt wurden.

Nr. der Versuche.	Gewicht der per Sec. verbrauchten Wassermenge. ΔQ	Gefälle, bis zur Treibachse gemessen. H'	Totales Gefälle. H	Totale Arbeitsgröße von $\Delta QH'$	Totale Arbeitsgröße von ΔQH	Anzahl der Umdrehungen per Minute. N	Geschwindigkeit des Bremshebels per Sec. V = 0,2094395 N	Gewicht auf der Waagschale. P	Nutzeffect. PV	Ergebniß des Wirkungsgrades. $\frac{PV}{\Delta QH'}$	Ergebniß des Wirkungsgrades. $\frac{PV}{\Delta QH}$	Theoretisches Ergebniß des Wirkungsgrades.	Volumen, welches v. Kolben erzeugt wird. Q' = 0,0000402124 N	Differenz von Q — Q'	Kolbengeschwindigkeit per Sec. v = 0,008 N
Versuche im Bahnhof „Ségur" zu Bordeaux.															
1. Versuchsreihe. Die Zuleitung hatte einen Durchmesser von 0,08 Met.; der Hahn einen Querschnitt, der gleich 3/5 von jenem der Röhre; das Schwungrad wiegt 52,70 Kil.; die Maschinenachse ist 0,96 Met. über dem Bassin, in welches die 0,08 Met. weite Röhre eintaucht, durch die das Wasser entweicht, welches den Kolben bewegt hat.															
	Kil.	Met.	Met.	Kil.Met.	Kil.Met.		Met.	Kil.	Kil.Met.				Lit.		Met.
1	4,83	7,79	8,75	37,626	42,262	113,8	23,813	1,250	29,276	0,791	0,704	—	4,58	+ 0,25	0,910 [1]
2	4,88	7,89	8,85	38,503	43,188	125,3	26,223	1,200	31,468	0,817	0,728	—	5,04	— 0,16	1,002
3	5,30	7,81	8,77	41,393	46,481	140,4	29,393	1,150	33,802	0,816	0,727	—	5,65	— 0,35	1,123
4	5,59	7,89	8,85	44,105	49,471	145,8	30,496	1,100	33,546	0,760	0,676	—	5,86	— 0,27	1,166
5	6,70	7,80	8,760	52,260	58,692	168,9	35,341	1,050	37,108	0,710	0,632	—	6,79	— 0,09	1,360
6	6,84	7,815	8,775	53,455	60,021	170,6	35,708	1,000	35,708	0,668	0,594	—	6,86	— 0,02	1,365
7	6,82	7,82	8,78	53,332	59,880	173,3	36,267	0,950	34,454	0,646	0,575	—	6,97	— 0,15	1,386
8	7,50	7,82	8,78	58,650	65,850	181,3	37,941	0,900	34,147	0,582	0,519	—	7,29	+ 0,21	1,450
9	7,41	7,88	8,84	58,391	65,504	186,6	39,056	0,850	33,198	0,568	0,506	—	7,50	— 0,09	1,493
10	7,50	7,83	8,79	58,725	65,925	190,0	39,793	0,800	31,834	0,542	0,483	—	7,64	— 0,14	1,520
2. Versuchsreihe. Dieselben Anordnungen wie vorhin, ausgenommen daß das untere Ausflußrohr weggehoben wurde und das Wasser vom Cylinder frei in die Luft fiel.															
1	5,917	7,72	—	45,679	—	157,2	32,918	1,000	32,918	0,721	—	—	6,321	— 0,404	1,257 [2]
2	6,204	7,77	—	48,205	—	159,8	33,477	0,950	31,803	0,659	—	—	6,426	— 0,222	1,279
3	6,361	7,75	—	49,298	—	162,5	34,037	0,900	30,633	0,621	—	—	6,534	— 0,173	1,300
4	6,952	7,78	—	54,086	—	175,8	36,824	0,850	31,300	0,579	—	—	7,069	— 0,117	1,407
5	7,722	7,84	—	60,540	—	193,6	40,541	0,800	32,433	0,535	—	—	7,785	— 0,063	1,549
6	7,827	7,82	—	61,207	—	203,3	42,594	0,750	31,945	0,522	—	—	8,175	— 0,348	1,627
7	8,518	7,81	—	66,525	—	214,9	45,004	0,700	31,503	0,474	—	—	8,641	— 0,123	1,719
8	8,847	7,79	—	68,918	—	225,5	47,213	0,650	30,695	0,445	—	—	9,068	— 0,221	1,804 [3]
9	9,143	7,76	—	70,950	—	238,9	50,043	0,550	27,524	0,388	—	—	9,606	— 0,463	1,911 [4]

1) Im Anfang der Versuchsreihe war der Gang sehr sanft, hernach gab es im Cylinder Stöße, welche um so merklicher wurden, je größer die Umdrehungsgeschwindigkeit war. 2) In dieser Reihe waren die Stöße weniger stark und fiengen später an, als bei der vorhergehenden. Der Schlag fand statt, nachdem der Kolben seinen Lauf beendigt hatte und sich wieder gegen die Treibachse bewegte. 3) Die Stöße fangen an sehr bemerkbar zu werden. 4) Sie sind sehr stark.

Nr. der Versuche.	Gewicht der per Sec. verbrauchten Wassermenge. ΔQ	Gefälle, bis zur Treibachse gemessen. H'	Totales Gefälle. H	Totale Arbeitsgröße von $\Delta QH'$	Totale Arbeitsgröße von ΔQH	Anzahl der Umdrehungen per Minute. N	Geschwindigkeit des Bremshebels per Sec. V = 0,2094395 N	Gewicht auf der Wagschale. P	Nutzeffect. P V	Ergebniß des Wirkungsgrades $\frac{PV}{\Delta QH'}$	Ergebniß des Wirkungsgrades $\frac{PV}{\Delta QH}$	Theoretisches Ergebniß des Wirkungsgrades.	Volumen, welches v. Kolben erzeugt wird. Q' = 0,0000402124 N	Differenz von Q — Q'	Kolbengeschwindigkeit per Sec. v = 0,008 N
3. Versuchsreihe. Dieselben Anordnungen wie bei der ersten Reihe, mit Ausnahme des Hahnes, dessen Querschnitt gleich $^4/_5$ von jenem der Röhre war.															
	Kil.		Met.		Kil. Met.		Met.	Kil.	Kil. Met.				Lit.		Met.
1	6,272	—	8,76	—	51,943	149,2	31,24	1,150	35,926	—	0,654	—	6,000	+ 0,272	1,193 [1]
2	5,916	—	8,76	—	51,824	157,2	32,92	1,100	36,212	—	0,699	—	6,321	— 0,405	1,258
3	6,272	—	8,78	—	54,692	162,5	34,04	1,050	35,742	—	0,653	—	6,584	— 0,262	1,300 [2]
4	7,071	—	8,78	—	62,083	177,6	37,19	1,000	37,190	—	0,559	—	7,142	— 0,071	1,421 [3]
5	7,130	—	8,79	—	62,673	182,9	38,31	0,900	34,479	—	0,550	—	7,355	— 0,225	1,463 [4]
6	8,077	—	8,79	—	70,997	197,1	41,28	0,800	33,024	—	0,465	—	7,926	+ 0,151	1,577
7	8,018	—	8,80	—	70,558	198,9	41,66	0,750	31.245	—	0,443	—	7,998	+ 0,020	1,591
8	8,225	—	8,80	—	72,644	209,6	43,88	0,700	30,716	—	0,423	—	8,428	— 0,178	1,677 [5]
4. Versuchsreihe. Dieselben Anordnungen wie bei der ersten Reihe, mit Ausnahme des Hahnes, dessen Querschnittsöffnung nur $^2/_5$ von jener der Röhre betrug.															
1	3,785	—	8,77	—	33,194	95,9	20,086	1,200	24,103	—	0,726	—	3,856	— 0,071	0,767 [6]
2	4,229	—	8,77	—	37,088	106,6	22,317	1,150	25,664	—	0,692	—	4,287	— 0,058	0,852
3	4,762	—	8,77	—	41,763	117,2	24,549	1.100	27,004	—	0,646	—	4,713	+ 0,049	0,937
4	4,762	—	8,78	—	41,810	119,1	25,106	1,050	26,361	—	0,630	—	4.789	— 0,027	0,953
5	4,940	—	8,77	—	43,324	125,2	26,223	1,000	26,223	—	0,605	—	5,035	— 0,095	1,001 [7]
6	5.650	—	8,78	—	49,807	138,5	29,018	0,850	24,661	—	0,495	—	5,570	+ 0,080	1,108 [8]
7	5,884	—	8,79	—	47,325	141,2	29,570	0,800	23,656	—	0,499	—	5,678	— 0,294	1,129
8	5,739	—	8,80	—	50,503	143,8	30,128	0,700	21,090	—	0,417	—	5,782	— 0,043	1,150
9	6,361	—	8,79	—	55,825	159,8	33,476	0,600	20,086	—	0,359	—	6,426	— 0,065	1,278
10	6,450	—	8,79	—	56,695	162,5	34,033	0,550	18,718	—	0,331	—	6,534	— 0,084	1,300
11	7,160	—	8,80	—	63,008	181,1	37,939	0,500	18,969	—	0,301	—	7,282	— 0,122	1,449

1) Bewegung sehr sanft. 2) Bewegung sanft. 3) Die Stöße und das Geräusch begannen bemerkbar zu werden. 4) Sie vermehren sich. 5) Sie sind sehr stark.
6) Bewegung sehr sanft. 7) Die Stöße und das Geräusch fiengen an bemerkbar zu werden. 8) Sie vermehren sich bis zum Ende der Reihe, wo sie sehr stark sind.

Nr. der Versuche.	Gewicht der per Sec. verbrauchten Wassermenge. ΔQ	Gefälle, bis zur Treibachse gemessen. H'	Totales Gefälle. H	Totale Arbeitsgröße von $\Delta Q H'$	Totale Arbeitsgröße von $\Delta Q H$	Anzahl der Umdrehungen per Minute. N	Geschwindigkeit des Bremshebels per Sec. $V = 0,2094395 N$	Gewicht auf der Waagschale. P	Nutzeffect. PV	Ergebniß des Wirkungsgrades. $\frac{PV}{\Delta Q H'}$	Ergebniß des Wirkungsgrades. $\frac{PV}{\Delta Q H}$	Theoretisches Ergebniß des Wirkungsgrades.	Volumen, welches v. Kolben erzeugt wird. $Q' = 0,0000402124 N$	Differenz von $Q - Q'$	Kolbengeschwindigkeit per Sec. $v = 0,008 N$

5. Versuchsreihe. Dieselben Anordnungen wie bei der ersten Reihe, den Hahn ausgenommen, welcher weder eine Verengung noch eine Erweiterung darbot.

	Kil.		Met.		Kil.-Met.		Met.	Kil.	Kil.-Met.				Lit.		Met.
1	4,940	—	8,75	—	43,225	127,9	26,781	1,275	34,146	—	0,789	0,821	5,143	— 0,203	1,023 [1]
2	4,999	—	8,75	—	43,741	131,4	27,518	1,250	34,407	—	0,786	0,817	5,284	— 0,285	1,051
3	5,531	—	8,74	—	48,341	145,6	30,485	1,200	36,582	—	0,757	0,807	5,855	— 0,324	1,164 [2]
4	5,946	—	8,74	—	51,968	151,0	31,613	1,150	36,355	—	0,699	0,802	6,072	— 0,126	1,208 [3]
5	6,242	—	8,74	—	54,556	158,1	33,097	1,100	36,407	—	0,667	0,795	6,358	— 0,116	1,265
6	6,656	—	8,75	—	58,240	170,5	35,708	1,050	37,493	—	0,644	0,783	6,856	— 0,200	1,364
7	6,716	—	8,75	—	58,765	174,0	36,444	1,000	36,444	—	0,620	0,780	6,997	— 0,281	1,392
8	6,952	—	8,75	—	60,830	186,5	39,056	0,950	37,103	—	0,609	0,766	7,500	— 0,548	1,492 [4]
9	7,781	—	8,75	—	68,084	193,6	40,506	0,900	36,455	—	0,535	0,758	7,785	— 0,004	1,549
10	8,137	—	8,75	—	71,199	197,1	40,932	0,800	32,746	—	0,459	0,754	7,936	+ 0,201	1,577
11	8,962		8,75	—	78,417	223,8	46,867	0,700	32,807	—	0,418	0,721	8,999	— 0,037	1,790 [5]

6. Versuchsreihe. Die Zuleitung hat einen Durchmesser von 0,045 Met. und ist ohne Hahn. Die übrigen Umstände waren dieselben wie bei der ersten Reihe.

1	4,052	—	9,622	—	38,988	97,6	20,453	1,050	21,475	—	0,551	—	3,929	+ 0,123	0,781 [6]
2	4,347	—	9,390	—	40,818	111,9	23,433	0,850	19,918	—	0,488	—	4,500	— 0,153	0,895
3	4,821	—	9,435	—	45,846	119,0	24,917	0,700	17,442	—	0 380	—	4,785	+ 0,036	0,952
4	5,413	—	9,519	—	51,526	140,3	29,880	0,500	14,690	—	0,285	—	5,642	— 0,229	1,122 [7]
5	5,828	—	9,478	—	55,238	145,6	30,496	0,350	10,674	—	0,193	—	5,855	— 0,027	1,164
6	6,361	—	9,568	—	60,862	159,8	33,476	0,220	7,365	—	0,121	—	6,426	— 0,065	1,278 [8]

1) Bewegung sehr sanft. 2) Bewegung sanft. 3) Die Stöße und das Geräusch fiengen an bemerkbar zu werden. 4) Sie nahmen bemerklich zu. 5) Die Stöße waren sehr stark. 6) Bewegung sehr sanft. 7) Bewegung sanft. 8) Ein wenig Geräusch und Stöße.

Nr. der Versuche.	Gewicht der per Sec. verbrauchten Wassermenge. ΔQ	Gefälle, bis zur Treibachse gemessen. H'	Totales Gefälle. H	Totale Arbeitsgröße von $\Delta Q H'$	Totale Arbeitsgröße von $\Delta Q H$	Anzahl der Umdrehungen per Minute. N	Geschwindigkeit des Bremshebels per Sec. V = 0,2094395 N	Gewicht auf der Wagschale P	Nutzeffect. PV	Ergebniß des Wirkungsgrades. $\frac{PV}{\Delta Q H'}$	Ergebniß des Wirkungsgrades. $\frac{PV}{\Delta Q H}$	Theoretisches Ergebniß des Wirkungsgrades.	Volumen, welches v. Kolben erzeugt wird. Q' = 0,0000402124 N	Differenz von Q — Q'	Kolben-geschwindigkeit per Sec. v = 0,008 N
7. Versuchsreihe. Dieselben Anordnungen wie für die fünfte Reihe, ausgenommen daß das Schwungrad durch ein anderes vom Gewicht 22,30 Kil. ersetzt worden war.															
	Kil.		Met.		Kil. Met.		Met.	Kil.	Kil. Met.				Lit.		Met.
1	6,420	—	8,67	—	55,661	159,8	33,477	1,150	38,498	—	0,691	—	6,426	— 0,006	1,278 [1]
2	6,952	—	8,67	—	60,274	174,0	36,456	1,100	40,102	—	0,665	—	6,997	— 0,045	1,392 [2]
3	7,249	—	8,67	—	62,849	188,3	39,424	1,000	39,424	—	0,627	—	7,572	— 0,323	1,506 [3]
4	7,841	—	8,67	—	67,981	195,4	40,920	0,900	36,828	—	0,542	—	7,857	— 0,016	1,563 [4]
5	8,373	—	8,67	—	72,594	213,1	44,635	0,800	35,708	—	0,491	—	8,569	— 0,196	1,704
6	8,669	—	8,67	—	75,160	216,7	45,383	0,700	32,083	—	0,426	—	8,714	— 0,045	1,733 [5]
8. Versuchsreihe. Dieselben Anordnungen wie für die 5. Reihe. Auf der mit der Ausflußröhre in Verbindung stehenden äußeren Umhüllung hatte man aber zur Rechten und zur Linken kleine Hähne angebracht, die man beide während dieser Versuchsreihe öffnete.															
1	5,176	—	8,72	—	45,135	142,1	29,604	1,200	35,525	—	0,787	0,810	5,714	— 0,538	1,137 [6]
2	5,828	—	8,71	—	50,762	154,5	32,360	1,150	37,214	—	0,733	0,799	6,213	— 0,385	1,236
3	6,834	—	8,70	—	59,456	170,5	35,708	1,100	39,279	—	0,660	0,783	6,856	+ 0,022	1,384
4	7,189	—	8,71	—	62,616	186,5	39,056	1,050	41,009	—	0,655	0,766	7,500	— 0,311	1,492
5	7,544	—	8,71	—	65,708	195,4	40,920	1,000	40,920	—	0,623	0,756	7,857	— 0,313	1,563 [7]
6	7,722	—	8,71	—	67,259	198,9	41,656	0,950	39,573	—	0,588	0,752	7,998	— 0,276	1,591
7	8,374	—	8,71	—	72,937	213,1	44,635	0,900	40,171	—	0,551	0,735	8,569	— 0,195	1,704
8	9,049	—	8,71	—	78,817	234,4	49,099	0,800	39,279	—	0,498	0,706	9,426	— 0,377	1,875
9	8,847	—	8,74	—	77,323	243,3	50,963	0,700	35,674	—	0,461	0,694	9,784	— 0,937	1,946 [8]
10	9,735	—	8,72	—	84,889	250,4	52,447	0,600	31,468	—	0,371	0,683	10,069	— 0,334	2,003
11	10,179	—	8,71	—	88,659	266,4	55,795	0,500	27,897	—	0,314	0,658	10,712	— 0,533	2,131 [9]

1) Bewegung sanft. 2) Bewegung ziemlich sanft. 3) Die Stöße und das Geräusch sind bemerklich. 4) Sie nehmen zu, besonders das Eisengetöse. 5) Viel Stöße und viel Lärm. 6) Bewegung sehr sanft. 7) Die Stöße und das Geräusch beginnen bemerkbar zu seyn. 8) Sie nehmen bemerklich zu. 9) Stöße sehr bemerklich und das Eisengetöse sehr stark.

Nr. der Versuche.	Gewicht der per Sec. verbrauchten Wassermenge. ΔQ	Gefälle, bis zur Treibachse gemessen. H'	Totales Gefälle. H	Totale Arbeitsgröße von $\Delta Q H'$	$\Delta Q H$	Anzahl der Umdrehungen per Minute. N	Geschwindigkeit des Bremshebels per Sec. V = 0,2094395 N	Gewicht auf der Waagschale. P	Nutzeffect. PV	Ergebniß des Wirkungsgrades. $\frac{PV}{\Delta Q H'}$	$\frac{PV}{\Delta Q H}$	Theoretisches Ergebniß des Wirkungsgrades.	Volumen, welches v. Kolben erzeugt wird. Q' = 0,0000402124 N	Differenz von Q — Q'	Kolbengeschwindigkeit per Sec.: v = 0,008 N
	Met.		Met.		Kil.Met.		Met.	Kil.	Kil Met.				Lit.		Met.
1	7,462	—	26,845	—	200,3	185	38,746	3,200	123,987	—	0,619	0,817	7,439	+ 0,023	1,478 [1]
2	7,978	—	26,665	—	212,7	206	43,144	3,000	129,432	—	0,608	0,801	8,284	— 0,306	1,648 [2]
3	7,978	—	26,645	—	212,6	208	43,563	2,900	126,333	—	0,593	0,800	8,364	— 0,386	1,664
4	8,380	—	26,640	—	223,2	214	44,820	2,800	125,496	—	0,562	0,795	8,605	— 0,225	1,697
5	8,844	—	26,557	—	234,9	220	46,077	2,700	124,405	—	0,529	0,790	8,848	— 0,004	1,760
6	9,482	—	26,532	—	251,6	238	49,847	2,600	129,597	—	0,515	0,781	9,570	— 0,088	1,904
7	9,950	—	26,485	—	267,5	245	51,313	2,500	128,282	—	0,479	0,769	9,852	+ 0,098	1,961
8	10,840	—	26,465	—	286,9	264	55,292	2,400	132,701	—	0,462	0,752	10,616	+ 0,224	2,112
9	10,790	—	26,415	—	285,0	276	57,805	2,200	127,171	—	0,446	0,740	11,099	— 0,309	2,208
10	10,610	—	26,242	—	278,0	280	58,643	1,900	111,422	—	0,401	0,735	11,259	— 0,649	2,237
11	11,275	—	26,237	—	296,0	284	59,481	1,800	107,064	—	0,362	0,731	11,420	— 0,145	2,270
12	11,275	—	26,205	—	296,0	288	60,318	1,700	102,541	—	0,346	0,727	11,581	— 0,306	2,304
13	11,950	—	26,185	—	312,8	292	61,156	1,600	97,850	—	0,312	0,723	11,742	+ 0,208	2,336 [3]
14	11,950	—	26,167	—	312,6	306	64,088	1,500	96,132	—	0,307	0,707	12,305	— 0,355	2,448
15	12,670	—	26,127	—	320,4	308	64,507	1,300	83,859	—	0,261	0,705	12,385	+ 0,285	2,464 [4]

Versuche, welche in den Wasserwerken der Paulin-Straße zu Bordeaux angestellt wurden.

9. Versuchsreihe. Die kleinen Hähne auf der Umhüllung blieben während der ganzen Versuchsreihe geöffnet.

1) Man konnte nicht mehr als 3,20 Kil. auf die Waagschale legen, und selbst bei diesem Gewicht reichte der Druck kaum hin. 2) Der Gang ist gut und regelmäßig. 3) Es gab nun Geräusch und Klappern. 4) Der Apparat auf dem Gestell zitterte zu stark, als daß man hätte fortfahren können.

Versuche zu Arcachon.

10. Versuchsreihe.

Nr. der Versuche.	Gewicht der per Sec. verbrauchten Wassermenge. $\varDelta Q$	Gefälle, bis zur Treibachse gemessen. H'	Totales Gefälle. H	Totale Arbeitsgröße von $\varDelta Q H'$	Totale Arbeitsgröße von $\varDelta Q H$	Anzahl der Umdrehungen per Minute. N	Geschwindigkeit des Bremshebels per Sec. V = 0,2094395 N	Gewicht auf der Waagschale. P	Nutzeffect. PV	Ergebniß des Wirkungsgrades. $\frac{PV}{\varDelta Q H'}$	Ergebniß des Wirkungsgrades. $\frac{PV}{\varDelta Q H}$	Theoretisches Ergebniß des Wirkungsgrades.	Volumen, welches v. Kolben erzeugt wird. Q' = 0,0000402124 N	Differenz von Q — Q'	Kolben-geschwindigkeit per Sec. v = 0,008 N
	Kil.		Met.		Kil.Met.		Met.	Kil.	Kil.Met.				Lit.		Met.
1	9,605	—	31,63	—	303,81	106,5	22,305	3,800	84,76	—	0,279	—	4,288	+ 5,322	0,852 [1]
2	10,253	—	31,61	—	324,10	112,0	23,457	3,600	84,44	—	0,260	—	4,504	+ 5,749	0,896
3	10,915	—	31,60	—	344,91	142,0	29,740	3,200	95,168	—	0,276	—	5,710	+ 5,205	1,136 [2]
4	12,627	—	31,58	—	398,76	156,0	32,672	3,000	98,016	—	0,246	—	6,273	+ 6,354	1,248 [3]
5	13,694	—	31,565	—	432,25	178,0	37,280	2,600	96,93	—	0,224	—	7,158	+ 6,536	1,424 [4]
6	14,421	—	31,495	—	454,19	180,0	37,699	2,300	86,71	—	0,191	—	7,239	+ 7,182	1,440 [5]
7	14,421	—	31,505	—	454,33	200,0	41,888	2,000	83,77	—	0,184	—	8,042	+ 6,379	1,600
8	14,789	—	31,390	—	464,23	210,0	43,982	1,500	65,97	—	0,142	—	8,445	+ 6,344	1,680
9	15,535	—	31,405	—	487,88	222,0	46,495	1,300	60,44	—	0,124	—	8,927	+ 6,608	1,776
10	15,160	—	31,390	—	475,87	232,0	48,589	1,000	48,59	—	0,102	—	9,329	+ 5,831	1,856
11	16,292	—	31,465	—	512,63	246,0	51,521	0,800	41,22	—	0,080	—	9,892	+ 6,400	1,968
12	16,292	—	31,448	—	512,35	250,0	52,360	0,800	41,89	—	0,082	—	10,053	+ 6,239	2,000
13	16,676	—	31,428	—	524,09	264,0	55,292	0,500	27,65	—	0,053	—	10,616	+ 6,060	2,112

1) Man hat die Versuche begonnen mit einem Gewicht von 5 Kil. Die kleinen Hähne waren offen, der Bremshebel war leicht zu reguliren, die Bewegung sanft 2) Weniger sanft. 3) Das Excentric heiß 4) Ein wenig sanfter. 5) Sanft bis an's Ende.

(Der Schluß folgt im nächsten Heft.)

XIX.

Die Anwendung stark gepreßten Wassers, nach Armstrong's System, zur Kraftübertragung auf unterirdische Wassersäulenmaschinen; von Professor R. R. Werner.

Aus der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1867, Bd. XI S. 103.

(Schluß von Bd. CLXXXIII S. 363.)

Die Aufgabe soll weiter vervollständigt werden durch die Annahme, daß in irgend einer Strecke in beliebiger Teufe ein Wassersäulengöpel zur Förderung von Lasten betrieben wird. Eine solche Arbeit will ich zunächst — wie es auch in der Regel ist — als eine periodische annehmen und untersuchen, welches die größtmöglichste Leistungsfähigkeit jener Wassersäulenmaschine seyn wird.

Die Gesammtlänge der Kraft- und Austrageröhren sey

$$l_{,} = 2000 \text{ Fuß } (627{,}7078 \text{ Met.}),$$

deren lichte Weite

$$d_{,} = {}^1/_6 \text{ Fuß } (0{,}052 \text{ Met.}).$$

Die Zeit, während welcher der Accumulator allein die Wassersäulenmaschine zu treiben vermag, sey $= t_{,}$; die von der letzteren aufgenommene Arbeitsgröße $=$ W Fußpfd. (Meterpfd.) per Secunde; dann ist ähnlich wie oben

$$W t_{,} = A h \gamma \left(1 - \zeta - \frac{A^2 \lambda l_{,}}{h \cdot \left(\frac{\pi d_{,}^2}{4}\right)^2 d_{,} \cdot 2 g \cdot t_{,}^2}\right) \quad (4).$$

Die Geschwindigkeit

$$c_{,} = \frac{A}{\frac{\pi d_{,}^2}{4}} \cdot \frac{1}{t_{,}}$$

des Wassers ist hierbei wieder gleichförmig angenommen, unter der Voraussetzung, daß zweckmäßigerweise die Wassersäulenmaschine mit zwei Windkesseln versehen ist, mit einem sogenannten positiven im Kraft- und einem negativen im Austragerohr.

Um die Zeit t_m zu finden, für welche W ein Maximum $= W_m$ wird, ist die erste Ableitung von W nach $t_{,}$

$$\frac{dW}{dt_{,}} = \frac{A h \gamma}{t_{,}^2} \left(-(1 - \zeta) + \frac{3 \cdot A^2 \lambda l_{,}}{h \left(\frac{\pi d_{,}^2}{4}\right)^2 d_{,} 2 g \cdot t_{,}^2}\right) = 0$$

zu setzen.

Daraus entspringt:

$$t_{,}^{2} = \frac{3 A^2 \lambda l_{,}}{(1-\zeta) h . \left(\frac{\pi d_{,}^{2}}{4}\right)^2 d_{,} 2 g} = t_m^{\,2} \quad . \; . \; . \quad (5).$$

Diesen Werth von $t_{,}^{2}$ in die rechte Seite von Gleichung (4) gesetzt liefert:

$$W t_{,} = A h \gamma . {}^2/_3 (1-\zeta) = W_m t_m \quad . \; . \; . \quad (6)$$

und

$$W_m = {}^2/_3 (1-\zeta)\, h \frac{\pi d_{,}^{2}}{4} \gamma \sqrt{\frac{(1-\zeta) d_{,}}{3 \lambda l_{,}} . 2 g h} \quad . \quad (7).\ *$$

Die theoretische Leistung mit W_0 bezeichnet, findet man wegen Gleichung (4)

$$W_0 t_{,} = A h \gamma$$

und den Wirkungsgrad η_m für die maximale Leistung mit Hülfe von Gleichung (6)

$$\eta_m = \frac{W_m t_m}{W_0 t_{,}} = {}^2/_3 (1-\zeta) = 0{,}633 \quad . \; . \; . \quad (8).$$

Die angenommenen Zahlenwerthe in Gleichung (5), (6) und (8) eingesetzt und versuchsweise c = 12 (= 3,766 Met.) ermittelt, λ = 0,019 liefert:

t_m = 159 Secunden

W_m = 15803 Fußpfd. (4959,837 Meterpfd.) per Secunde (= 32,92 Pferdestärken).

Stellt man ferner die in den meisten Fällen zulässige Annahme, daß die Dampfmaschine stetig fortarbeitet, also auch während der Entleerung des Accumulators denselben speist, so wird diese Entleerung verzögert. Die Dauer dafür betrage alsdann t_n Secunden.

Wenn der Accumulator in jeder Secunde an die Wassersäulenmaschine den t_m ten Theil seines Inhaltes, also $\frac{A}{t_m}$ Kubikf. (Kubikmet.) abgibt, während er gleichzeitig von der Speisepumpe $\frac{A}{t}$ Kbkfß. (Kbkmtr.) empfängt, so beträgt seine wirkliche Entleerung nur noch

$$\left(\frac{A}{t_m} - \frac{A}{t}\right) \text{ Kubikfuß (Kubikmet.) per Secunde.}$$

Diese mit der Entleerungszeit t_n multiplicirt, muß = A

---

* Hätte man, bei der Herleitung von $\frac{dW}{dt_{,}}$, λ nicht constant angenommen, sondern seiner Abhängigkeit von t, mit Hülfe von (1 a) Rechnung getragen, so würde man den wahren Werth von t_m etwas kleiner und den von W_m etwas größer erhalten haben.

oder

$$\left(\frac{A}{t_m} - \frac{A}{t}\right) t_n = A,$$

oder

$$\frac{1}{t_n} = \frac{1}{t_m} - \frac{1}{t} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (9)$$

seyn.

Für $t_m = 159$ und $t = 895$ erhält man $t_n = 193$ Secunden.[13]

Schätzt man den Wirkungsgrad der Wassersäulenmaschine auf $^5/_6 = 0{,}8333\ldots$, so ist ihre wirkliche Maximalleistung $= 0{,}833\ldots \times 15803$ Fußpfd. $= 13169$ Fußpfd. $(0{,}8333\ldots \times 4959{,}837 = 4133{,}1975$ Meterpfd. per Secunde oder 27,43 Pferdestärken.

Indem also die Dampfmaschine mit 12 Pferdestärken stetig arbeitet, während t Secunden Füllungs- und t_n Secunden Entleerungszeit, also $(895 + 193) = 1088$ Secunden, hat die Wassersäulenmaschine zwar 895 Secunden still gestanden, und nur 193 Secunden, oder etwas über den fünften Theil gearbeitet, aber mit einer mehr als $2^1/_4$fachen Kraft.

Es folgt daraus leicht:

der totale Wirkungsgrad $= 0{,}4065$.

Es muß daran erinnert werden, daß dieses Resultat auf Voraussetzungen (möglichst große Arbeitskraft bei verhältnißmäßig langen Betriebspausen) beruht, welche in Bezug auf Kraftökonomie ungünstig sind. Kann die Stillstandsperiode zu Gunsten der Arbeitsperiode verkürzt, und das zu liefernde Kraftquantum auf eine größere Secundenzahl vertheilt werden, so wird dadurch zwar die Intensität der Kraft vermindert, die Ausbeute im Ganzen genommen aber vermehrt. Die äußerste Consequenz hiervon würde die seyn, daß, sowie die Dampfmaschine, der Wassersäulengöpel ohne Stillstand arbeitet. Dadurch würde zwar der totale Wirkungsgrad sich bis auf 0,67 steigern, der Accumulator aber ganz überflüssig seyn. —

Der dynamische Nutzeffect der Anlage kann auch gesteigert werden durch Aufstellung eines negativen Accumulators,[14] welcher das nur zeitweise von der Wassersäulenmaschine abgehende Wasser aufnimmt, und von wo es mit gleichförmiger Geschwindigkeit auch während des

---

13 Für $d_{,} = {}^1/_{12}$ Fuß (= 0,026 Met.) würde $t_m = 901$, dadurch t_n negativ geworden seyn, was auf die Unzulänglichkeit einer so engen Röhrenleitung hinweist.

14 Diese Bezeichnung halte ich, im Gegensatze zu den positiven, den eigentlichen Accumulatoren, gerechtfertigt durch die Analogie mit den positiven und negativen Windkesseln bei Pumpen und Wassersäulenmaschinen.

Stillstandes abfließt. Der totale Wirkungsgrad würde dadurch auf ungefähr $\frac{0,6486 + 0,4065}{2} = 0,5275$ erhöht werden.

Ob hierdurch die Vermehrung der Anlagekosten und des Raumbedarfes für einen zweiten Accumulator gerechtfertigt seyn würde, läßt sich nur in concreten Fällen beurtheilen.

Durch Anwendung eines negativen Accumulators kann jedoch unter Umständen das Austragerohr ganz erspart werden, dadurch nämlich, daß das andere Rohr abwechselnd das Kraftwasser zu- und das gebrauchte Wasser abführt.

Bei der maximalen Leistung z. B. würde dieß eine Rohr, während 193 Secunden als Kraftröhre dienend, der Wassersäulenmaschine aus dem Accumulator $A + \frac{193}{895} A = \frac{1088}{895}$ A Kubikfuß (Kubikmet.) Wasser zuführen, und in der folgenden Stillstandszeit von 895 Secunden, während welcher der positive Accumulator gefüllt wird, würde das Wasser aus dem sich entleerenden negativen Accumulator zurückfließen. Die Zu- und Abflußgeschwindigkeiten verhalten sich folglich zu einander wie 895 zu 193, und der totale Wirkungsgrad ist ungefähr = 0,50.

An Betriebskraft würde verhältnißmäßig dann am wenigsten verloren gehen, wenn die Zu- und Abflußgeschwindigkeiten einander gleich sind. Alsdann muß die Dauer der Arbeit bei verminderter Intensität derselben von 193 Secunden auf 895 ausgedehnt werden, während dessen dann der negative Accumulator $A + \frac{895}{895}$ A Kbkfß. (Kubikmet.) Wasser aufzunehmen hat. Er muß für diesen Fall also doppelt so groß als der positive seyn. Der totale Wirkungsgrad ist aber = 0,60.

Zur abwechselnden Verbindung des positiven Accumulators mit der Rohrleitung und dieser mit dem Speisewasserbehälter muß ein Wechselhahn (oder Ventil) mit selbstthätiger Einstellung angebracht seyn. Ein ähnlicher für den negativen Accumulator nöthiger Wechselhahn ist an der Wassersäulenmaschine selbst anzuordnen und behufs In- oder Außergangsetzung mit der Hand zu stellen.

In gleichem Maaße kann der Kraftverlust noch dadurch reducirt werden, daß auch der positive Accumulator unmittelbar vor der Wassersäulenmaschine aufgestellt wird. Je tiefer aber der Ort unter der Speisepumpe liegt, um so stärker muß der Accumulator bei gegebenem Inhalte A und Pressung h gebaut werden; um so theurer kommt er zu stehen und um so mehr Raum nimmt er in Anspruch.

Die mehr oder mindere Tiefe wird hier in jedem besonderen Falle für die Zweckmäßigkeit dieser Aufstellungsart entscheidend seyn.

Es ist noch bemerkenswerth, daß durch Erweiterung der Leitungsröhren der maximale Effect (nach Gleichung (7)) wächst, wobei allerdings der Wirkungsgrad η_m ungeändert bleibt, oder daß, falls nicht ein größerer Kraftaufwand erfordert wird, der Wirkungsgrad zunimmt. Doch auch hier steht dem Kraftgewinne die Erhöhung der Anlagekosten gegenüber.

In einzelnen Fällen ist es vielleicht geeignet, den Motor mit Speisepumpe und den Accumulator unter Tage aufzustellen, in anderen Fällen wieder die Maschinenkraft von über Tage durch Drahtseiltransmission auf das Pumpwerk zu übertragen.

In allen Fällen aber, in denen eine maschinelle Wasserhaltung vorhanden ist, wird es sehr vortheilhaft seyn, den fast immer vorhandenen Ueberschuß an Kraft der Wasserhaltungsmaschine dadurch nutzbar zu machen, daß man deren Pumpen ganz oder theilweise als Speisepumpen für den Accumulator arbeiten läßt.

Nachdem die vorgelegten Beispiele erkennen lassen, welch' bedeutende Vortheile sich aus der Kraftübertragung vermittelst Accumulator auf unterirdische Arbeitsmaschinen ergeben, und wie leicht sich die Transmissionsweise (beispielsweise mit einer 2 zölligen (52 Millimet.) Röhrenfahrt) den in der Regel sehr beschränkten örtlichen Verhältnissen anpassen läßt, will ich schließlich durch eine annähernde Berechnung noch ermitteln, wie groß ein Accumulator wohl seyn kann, ohne das für die Ausführung und den Transport an Ort und Stelle hin zulässige Gewicht zu überschreiten. Ich nehme

das Gewicht des Cylinders G = 10000 Pfd. an,

den Kolbendurchmesser = x Fuß (Meter),

den Hub = $\varkappa$. x Fuß (Meter), $\varkappa$ = 5,

die Wasserpressung (Ueberdruck über die Atmosphäre)

= p = 100000 Pfd. per Quadratfuß (1,015,186 Pfd. per Quadrmet.)

— nahe 50 Atmosphären entsprechend —, oder

h = 1600 Fuß (502,166 Met.),

die zulässige Belastung des Gußeisens per Quadratfuß

k = 6944 × 144 = 1000000 Pfd. (10,151,860 Pfd. per Quadratmet.)

Ist dann noch die Wandstärke des Cylinders gleich δ Fuß (Meter), so ist mit Rücksicht auf den Spielraum des Plungerkolbens im Cylinder, welchen man auf $\frac{x}{40} = \frac{x}{2\sigma}$ annehmen kann,

$$2\delta \cdot k = p\left(x - \frac{x}{\sigma}\right)$$

oder

$$\delta = x \cdot \frac{p}{k} \cdot \frac{\sigma + 1}{2\sigma} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (10);$$

ferner

$$G = \varkappa \cdot x\,(1 + {}^{2}/_{5}) \cdot \pi \cdot x^{2} \left(1 + \frac{\sigma + 1}{2\sigma} \cdot \frac{p}{k}\right) \frac{\sigma + 1}{2\sigma} \cdot \frac{p}{k} \cdot q.$$

Der Summand $^{2}/_{5}$ ist mit Rücksicht auf Boden und Hals des Cylinders zu 1 hinzugefügt. Und q = 450 Pfd. (q = 14,555,655 Pfd.) ist das Gewicht von 1 Kubikfuß (1 Kubikmet.) Gußeisen.

Nun ist aber

$$\frac{\varkappa \pi x^{3}}{4} = A \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (11);$$

daher

$$G = A p \cdot 5{,}6 \left(1 + \frac{\sigma + 1}{2\sigma} \cdot \frac{p}{k}\right) \frac{\sigma + 1}{2\sigma} \cdot \frac{q}{k} \quad (12).$$

Vernachlässigt man den Summanden $\frac{\sigma + 1}{2\varrho} \cdot \frac{p}{k}$ gegen 1, und setzt dafür anstatt 5,6 annähernd 5,7, und für σ, q und k die obigen Zahlenwerthe, so ist:

$$\left.\begin{aligned} G &= A \cdot p \cdot 5{,}7 \cdot \frac{21}{40} \cdot \frac{450}{1{,}000{,}000} = 0{,}0013466 \cdot A \cdot p \\ \Big(G &= A \cdot p \cdot 5{,}7 \cdot \frac{21}{40} \cdot \frac{14{,}555{,}655}{10{,}151{,}860} = 0{,}00429063 \cdot A \cdot p\Big) \end{aligned}\right\} (13)$$

$$\left.\begin{aligned} A \cdot p &= A h \gamma = 742{,}6 \cdot G \\ (A \cdot p &= A h \gamma = 233{,}07 \cdot G) \end{aligned}\right\} \quad . \; . \; . \quad (14).$$

Man ersieht daraus, daß die Kraftcapacität eines Accumulators proportional dem Gewichte des Cylinders ist.

Für

$$G = 10000 \text{ und } p = 100000 \; (1{,}015{,}186)$$

ist:

Ap = 7,426,000 Fußpfd. (2,330,659 Meterpfd.),
A = 74,26 Kubikfuß (2,29582 Kubikmet.)

und nach Gleichung (11)

x = 2,664 Fuß (0,83617 Met.)
$\varkappa$x = 13,32 Fuß (4,18085 Met.),
δ = 0,14 Fuß (= 1,68 Zoll) (= 43,94 Millimet.),

der Querschnitt des Kolbens

$$= \frac{\pi x^{3}}{4} = 5{,}57467 \text{ Quadratfuß } (0{,}54913 \text{ Quadratmet.}),$$

die Belastung desselben = 557467 Pfd.

Hydraulische Pressen läßt man zwar häufig mit Pressungen von 10000 Pfd. per Quadratzoll, d. i. p = 1,440,000 (14,618,678), oder h = 23153 (7266,67 Met.) arbeiten, höhere Pressungen aber als 50 Atmosphären oder p = 100000 (1,015,186) : h = 1600 (502,166 Met.) hat man jedoch noch nicht auf Accumulatoren angewendet, und ich bezweifle auch in Beziehung auf Dichtung, Reibung und Abnutzung der Bewegungsorgane der Wassersäulenmaschine die Zweckmäßigkeit einer stärkeren Pressung. Einem vergrößerten h entspricht zwar ein erhöhter Nutzeffect (Gleichung 4), aber auch eine Vertheuerung der Anlage wegen der stärkeren Röhren.

XX.

Eine nach einem neuen Princip construirte Rotations-Dampfmaschine; beschrieben von Dr. Rob. Schmidt, Civilingenieur in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Diese Maschine ist von dem noch jungen Techniker Hrn. W. Holdinghausen construirt, und wurde demselben für Preußen patentirt. Wenn wir auch nicht die Ansicht theilen, daß die Anwendung des neuen, der Maschine zu Grunde liegenden Princips von dem Erfinder in der Weise gelöst worden sey, daß die Maschine in der jetzigen Gestalt den praktischen Anforderungen genügen wird, so möchte doch die Wichtigkeit des Gegenstandes die nachfolgende Besprechung rechtfertigen, insofern die Verwendung desselben Princips von Anderen in der Folge vielleicht mit mehr Glück bewerkstelligt werden könnte. Die wesentlichsten Constructionen dürfen wir hier nicht fehlen lassen, um das neue Princip der Maschine klar zur Anschauung bringen zu können.

Fig. 40 und 41 stellen die Maschine in zwei verticalen Durchschnitten dar, und besteht das Princip derselben im Allgemeinen darin: daß mit der Hauptumtriebswelle der Maschine zwei, in einem Cylinder befindliche Kolben derartig verbunden sind, daß, während der eine mit dieser Welle gekuppelt ist und von dem Dampfe getrieben wird, der andere Kolben außer Verbindung mit der Welle ist und still steht.

F ist die Hauptumtriebswelle, A der Dampfcylinder, Q die Dampfbüchse, R der Dampfeinströmungs- und S der Dampfausströmungs-Canal. C und B sind die zwei erwähnten Kolben, O und N zwei Schieber von eigenthümlicher Function.

Auf der Welle sind zwei Hülsen D und E aufgesteckt, welche an ihren einen Enden zusammengeschliffen, und nahe ihren zweiten Enden mit dem Cylinder gedichtet sind. Mit der Hülse D ist durch Zahnkuppelung die Hülse G, und mit der Hülse E in eben solcher Weise die Hülse H verbunden, während die Hülsen G und H sich auf der Welle F nicht drehen, wohl aber verschieben können. Die Spiralfedern i und k dienen dazu, die Hülsen G und H unausgesetzt gegen die Hülsen D und E zu drücken, also den Eingriff der erwähnten Kuppelungszähne zu vermitteln, wenn dieß nicht durch andere Umstände verhindert wird. Die Kuppelungszähne sind nämlich so geformt, daß, wenn eine der Hülsen D oder E in der Richtung des Pfeiles (Fig. 40) gedreht wird, ein Mitnehmen der Hülse G oder H und somit der Welle F stattfindet; daß dagegen, wenn eine der Hülsen D oder E nach entgegengesetzter Richtung bewegt oder festgehalten wird, ein Uebergleiten der Kuppelungszähne, also kein Mitnehmen der Welle F stattfindet.

An jeder der Hülsen D und E ist nun ein Kolben befestigt; an D nämlich der Kolben B und an E der Kolben C. Die gewählte Construction der Kolben ist aus den Figuren zu ersehen, und ist bei Fig. 41 die Deckplatte a fortgedacht. — Die Wirkungsweise dieser Kolben im Zusammenhange mit den bereits erwähnten Theilen ist nun folgende:

In Fig. 40 haben die Kolben solche Stellung zu einander, daß durch den Canal R Dampf zwischen dieselben tritt. Dieser drückt den Kolben C gegen den vorgeschobenen Schieber O, so daß jetzt dieser Kolben für die Bewegung der Welle unwirksam ist. Der Kolben B wird dagegen von dem Dampfe in der Richtung des Pfeiles weiter umgedreht, und diese Bewegung der Welle F mitgetheilt. Wenn der Kolben B sich so weit gedreht hat, daß der Punkt a desselben mit dem Punkte b des Kolbens C in Berührung getreten ist — in welchem Augenblicke auch der Schieber O zurücktritt, — so schiebt B den Kolben C weiter vorwärts. Der Kolben B nimmt weiter die Lage B′, der Kolben C die Lage C′ ein, wobei einerseits die Ausströmung des Dampfes hinter B, und andererseits die Einströmung des Dampfes gegen C beginnt: von diesem Augenblicke an übernimmt der Kolben C die Function des weiteren Wellenbetriebes. Der Kolben B geht, weil er noch mit der Welle verbunden und zwischen den Kolben in den ersten Augenblicken noch kein großer Druck vorhanden ist, noch weiter, der Kolben C ebenfalls; sobald der Kolben B die Stellung C erreicht hat, tritt einerseits wieder der Schieber O, andererseits aber auch für einige Augenblicke den Schieber N vor: Ersteres zu dem Zwecke, um den Kolben B an einer weiteren rückgängigen Bewegung zu hindern, ihm einen Ruhepunkt zu geben; Letz-

teres um den möglichen Fall zu verhindern, daß der Kolben B durch seine lebendige Kraft bis zum Dampfeinströmungs-Canal R getrieben werde. Die weitere Wirkungsweise der Kolben wird sich nun nach dem hier und oben Gesagten von selbst ergeben.

Die rechtzeitige Bewegung der Schieber O und N erfolgt durch bekannte Hülfsmittel, durch unrunde Scheiben nämlich, von der Hauptwelle F aus.

Damit man diese Maschine auch mit Expansion arbeiten lassen kann, ist in dem Dampfgehäuse Q noch ein Schieber T angeordnet. welcher mittelst Zugstange und Hebel von der Hauptwelle aus bewegt werden kann. Die Expansion kann auch durch eine bekannte Anordnung verstellt werden.

XXI.

Ueber Dampfkessel-Heizung mit Petroleum.

Aus dem Mechanics' Magazine, Februar 1867, S. 79.

Mit einer Abbildung auf Tab. III.

Praktische, und in großem Maaßstabe angestellte Versuche, lassen keinen Zweifel übrig, daß sich das Petroleum, als Surrogat der Kohle, zur Heizung von Dampfkesseln ganz vorzüglich eignet. Diese Ueberzeugung erlangten wir vor Kurzem durch die sorgfältige Untersuchung eines Apparates, welcher zu dem erwähnten Zwecke an einem Dampfkessel (auf einem bedeutenden Werke in Lambeth) neuerdings angebracht worden ist. Dieser patentirte Apparat ist die Erfindung der Herren Wise und Field in London und des Hrn. Aydon. Er ist, wie die meisten Erfindungen von praktischem Werth, sehr einfacher Natur. Im Principe besteht die Erfindung in der Anwendung von Petroleum oder anderem flüssigem Brennmaterial, welches mittelst überhitztem Dampf in den Ofen derart eingespritzt wird, daß es in demselben über die ganze Fläche des Feuers ausgebreitet wird und seine Verbrennung vollkommen erfolgt.

In Figur 33 ist der angewandte einfache Apparat abgebildet; er besteht aus einem Injector, zu welchem der überhitzte Dampf durch das Rohr i gelangt. Die Zuströmung des Dampfes wird bei i^2 durch den Stöpsel i' regulirt. Das Petroleum gelangt durch die verstellbare Röhre j zum Injector. Eine entsprechende Menge Luft, welche durch die Oeffnung k einströmt, mischt sich während des Durchganges durch die Röhre k^2 mit dem Dampf und dem Petroleum; ihre Zuströmung kann durch

Heben und Senken der Röhre j regulirt werden. Wir haben nun einen Strahl, welcher aus überhitztem Dampfe, Luft und Petroleum besteht, und durch ein über der Feuerthür einmündendes Rohr in den Ofen eingespritzt wird. Dieser Strahl schlägt gegen eine Brücke aus feuerfestem Thon, welche einige Fuße von der Feuerthür entfernt aufgestellt ist. Die Roststäbe sind mit einer Eisenplatte bedeckt, auf welcher eine kleine Menge Kohle, zum Entzünden des Petroleumstrahles, in Brand erhalten wird. Die Luft zum Verbrennen des Petroleums wird, da durch den Rost keine Löcher gehen, durch Oeffnungen in der Feuerthür zugeführt.

Im vorliegenden Falle wurde der Apparat an einem gewöhnlichen Cornwallkessel angebracht. Hierzu ist, außer einigen in die Feuerthür zu bohrenden Löchern, keine Aenderung an dem Heizraume der Dampfkesselanlage erforderlich. In einer halben Stunde kann der Apparat weggenommen und die alte Steinkohlenfeuerung wieder fortgesetzt werden.

Bei den von uns mit Petroleum angestellten Versuchen war die Verbrennung eine sehr vollkommene. Eine intensiv violette Flamme erfüllte den Raum jenseits der Brücke, den Beweis liefernd von der durchgängig stattgefundenen Zersetzung des Brennstoffes, während die völlige Abwesenheit von Rauch und unverbrannter Kohle, ein weiteres Zeugniß für die Richtigkeit der der Erfindung zu Grunde liegenden Principien abgaben. Das Resultat des Versuches, welcher zwei Stunden dauerte, war die Verdampfung von 19½ Pfund Wasser auf jedes Pfd. des eingespritzten Oeles. Während des Versuches lieferte der Kessel Dampf mit einer Spannung von 35 Pfd. per Quadratzoll einer Dampfmaschine, welche die verschiedenartigen Maschinen des ganzen Werkes in ununterbrochener Thätigkeit erhielt. Das angewandte Oel war von der geringsten Sorte, welche gewöhnlich als unverkäuflich ausgemustert wird. Der Apparat selbst erfordert nur wenig Aufmerksamkeit. Die Flamme kann augenblicklich durch Reguliren des Dampf- oder Petroleumzuflusses verstärkt oder abgeschwächt werden.

Die Verdampfungsresultate mit der besten Steinkohle sind allgemein bekannt. Wenn wir dieselben in einem für Steinkohle eingerichteten Ofen bei Anwendung von Petroleum nun schon mehr als verdoppelt finden, welches werden erst die Resultate seyn, bei einem für Petroleumheizung eigens eingerichteten Ofen und Kessel? Bei den vielen Vorzügen, welche das Petroleum als Dampferzeuger bietet, können wir daher das Prognostikon stellen, daß mit einer vollkommenen Entwickelung des Princips und einer modificirten Form der Kessel, seine Anwendung sehr rasch sich verbreiten wird.

XXII.

Roststäbe mit Rippen, von Warren E. Hill in New-York.

Aus dem Mechanics' Magazine, Februar 1867, S. 85.

Mit Abbildungen.

Diese Stäbe sind, während sie die Form eines gewöhnlichen Roststabes beibehalten, mit Beachtung der wissenschaftlichen Principien des Verbrennungsprocesses construirt; in den Vereinigten Staaten sind sie bereits vielfach im Gebrauche.

Fig. 1.

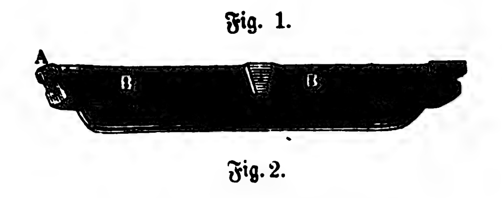


Fig. 2.

Fig. 1 zeigt diesen Roststab in der Längenansicht, Fig. 2 einen Durchschnitt desselben. Die Oberfläche des Rostes wird, wie aus der Zeichnung ersichtlich, von der kalten Luft, welche durch die Längenöffnung A streicht und dann durch die seitlich angebrachten Löcher B nach dem Feuerraum geht, auf beiden Seiten zugleich berührt, und man erfüllt so vollkommen die beiden Zwecke: „Abkühlung des Rostes und höchstmögliche Erhitzung der dem Brennmaterial zugeführten Luft.“

Eine größere Tiefe als an gewöhnlichen Stäben bringt mehr als die doppelte erhitzte Metallfläche mit der zuströmenden Luft in Berührung und bewirkt dadurch, daß diese mit größerer Geschwindigkeit dem Brennmaterial zuströmt, wodurch eine vollständigere Verbrennung erzielt wird. Die trogähnliche Form des Roststabes gewährt überdieß den Vortheil, daß solche Stäbe dem Biegen und Werfen weniger ausgesetzt sind, als diejenigen anderer Construction, weil der rasch und constant sich erneuernde Luftstrom, der durch das Innere der Stäbe sich bewegt, dieselben vor der nachtheiligen Einwirkung des Feuers schützt und ihre Dauerhaftigkeit erhöht.

XXIII.

Centrifuge für continuirlichen Betrieb, von P. Hanrez.

Mit einer Abbildung auf Tab. III.

Diese sinnreich construirte Maschine, zunächst für das Trocknen der künstlichen Kohlen, der Körner, Erze &c. bestimmt, beabsichtigt der Erfinder auch für die Zuckerfabrication, nämlich zum Ausschleudern der krystallisirten Massen, anzuwenden.

Die Centrifuge wird continuirlich auf mechanischem Wege gespeist und ebenso entleert; alle Handarbeit zu diesem Zwecke fällt also weg und aller Aufenthalt durch Anhalten, Entleeren, Beschicken und Ingangsetzen wird erspart.

In Fig. 32* ist (nach Armengaud's Publication industrielle t. XVII p. 205) die Maschine in der Construction abgebildet, wie sie sich im praktischen Betriebe zum Trocknen der künstlichen Kohlen seit längerer Zeit bewährt hat. Im Aeußeren unterscheidet sie sich nicht von den gewöhnlichen Schleudern. Der äußere Mantel A besteht aus Gußeisen und trägt den Bock A' mit den Halslagern a und a' für die verticalen Wellen, sowie die Lager b und b' für die horizontale Welle B, welche, durch die Treibrolle P in Bewegung gesetzt, diese mittelst der conischen Räder C und C' auf die Schleuder überträgt. Die Trommel D ist unten mittelst der beiden Reife und Arme c an die Mittelwelle D' befestigt, welche etwa 300 Umdrehungen in der Minute macht. Diese Welle läuft oben im Halslager a, unten in einem Stahlkern in dem einen Oelbehälter bildenden Spurlager e. Dieses ist mit der Schale E verbunden, welche selbst mit der Grundplatte E' der Maschine zusammengegossen ist. Diese Schale hat den Zweck, nebst dem ringförmigen blechernen Rande e' an der Trommel, welcher die Dichtung herstellt, den inneren Raum des äußeren Mantels vom Inneren abzutrennen. Die Trommel D hat eine äußere Wand d aus Eisenblech (mit Löchern von 0,01 Met. Durchmesser), an welche sich mittelst vier Eisenreifen das innere Sieb aus Kupfer (mit Löchern von 0,5 Millimet.) von einer Dicke von 3 Millimet. anlegt. Der Cylinder ist vollkommen gearbeitet; so daß eine darin befindliche Schraube sich mit einem sehr geringen Spielraum darin bewegen kann. Diese Schraube H besteht aus Windungen von Eisenblech, die den gußeisernen Kern H' umgeben. Sie hat eine von derjenigen der Trommel abweichende Geschwindigkeit, welche ihr mittelst der vier Zahnräder F^1, F^2, F^3, F^4 ertheilt wird, die je 30, 37, 35 und 28

Zähne haben. Das erstere ist auf die Mittelwelle aufgezogen, das letztere auf den Ring, welcher die Fortsetzung des Schraubenkernes bildet. Es dreht sich somit die Schraube in der gleichen Richtung wie die Trommel, und zwar ergibt sich ihre Geschwindigkeit zu 304 Umdrehungen in der Minute, so daß sie in Wirklichkeit sich viermal in der Minute innerhalb der Trommel dreht. Neuerdings hat Hr. Hanrez diese Uebertragung dahin abgeändert, daß der Ring des Schraubenkernes, der hier das Rad F⁴ trägt, verlängert ist, durch das Halslager a hindurchgeht und dann ein conisches Getriebe trägt, in welches ein an das conische Rad C' der Welle B angegossener zweiter Zahnkranz eingreift. Die Zahl der Zähne ist so eingerichtet, daß auch bei dieser einfachen Einrichtung dasselbe Umdrehungsverhältniß wie oben resultirt. Bei dem Gebrauche der Maschine wird die auszuschleudernde Masse durch einen Transporteur über die mittlere Oeffnung G befördert und fällt auf das ringförmige Blech g, welches mittelst der Bolzen g' an der Trommel befestigt ist. Die Centrifugalkraft schleudert diese Masse an den oberen Theil der Trommel und sie würde daselbst verbleiben, wenn die Bewegung der Schraube sie nicht zum fortwährenden Niedergehen zwänge. Während dieses Fortschreitens wird die Flüssigkeit abgeschleudert, so daß die Masse unten trocken ankommt. Sie fällt dann aus der Mitte der Schale E in eine unter der Maschine angebrachte Transportvorrichtung u. s. w. Die abgesonderte Flüssigkeit wird in dem Mantel A gesammelt und seitlich abgeführt. Zwei Thüren dienen zum Reinigen des Flüssigkeitsraumes.

Eine solche Trommel, welche schon 18 Monate zum Trocknen künstlicher Kohle im Gang ist, soll noch nicht im Geringsten abgenutzt seyn; sie enthält stets 1½ Ctr. Kohle und kann in 10 Stunden 1000 Ctr. trocken schleudern. An Betriebskraft wird etwas über 5 Pferdekräfte erfordert. In der Fabrik künstlicher Kohlen zu Charleroi arbeiten drei solche Schleudern zur größten Zufriedenheit und mit erheblichem Vortheil. (Zeitschrift des Vereines für die Rübenzucker-Industrie im Zollverein, 1866 S. 771.)

XXIV.

Gervaise's Nägelmaschine.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Die Differenz zwischen dem Preise des Eisendrahtes und der Drahtnägel ist so unbedeutend, daß trotz der vielen bereits vorhandenen Nägel-

maschinen der Wunsch der Fabrikanten nach einer noch schneller und billiger arbeitenden Maschine leicht erklärlich ist. Der Maschinenfabrikant E. Gervaise in Ivry (Dépt. de la Seine) ließ sich daher in der letzten Zeit in Frankreich ein Verfahren der Nägelfabrication patentiren, welches darin besteht, daß Blechstreifen auf einem Walzwerk mit gravirten Walzen zuerst annähernd das Profil erhalten, welches die fertigen Nägel haben sollen, dann durch ein Schneidwerk, welches auf derselben Achse und in demselben Gestelle wie das Walzwerk sitzt, in eine Anzahl paralleler Theile zerschnitten werden, die endlich auf einer Maschine angeknöpft und fertig gemacht werden.

Das Walzwerk (Fig. 19 und 20) besteht aus zwei Scheiben C, C′, die auf ihrem Umfang der gewünschten Form des Nagels entsprechend gestaltet sind; die untere Scheibe C′ ist auf die Welle D aufgekeilt, welche von einem Motor aus in Bewegung gesetzt wird; um eine möglichst vollkommene Gleichmäßigkeit in der Bewegung beider Walzen zu erreichen, wird die Bewegung von der unteren auf die obere Walze durch zwei Paar Zahnräder übertragen, wobei die Verzahnung der beiden auf einer Achse sitzenden Räder gegen einander versetzt ist. Diese Räder dienen zugleich als Anschläge, um die Breite des zu walzenden Bleches zu begrenzen; mit den Walzen sind sie durch Bolzen b verbunden. Die auf gleichen Achsen und in gleichem Gestell mit den Walzen sitzenden Scheiben E, E′ bilden das Schneidwerk. Beim Durchgang durch die Walzen erhält das Blech x (Fig. 20) die Form, welche in Fig. 21 in natürlicher Größe im Grundriß, in Fig. 22 im Querdurchschnitt dargestellt ist. Dann wird es auf dem Schneidwerke nach den in Fig. 21 angegebenen horizontalen Linien zerschnitten, so daß jeder Theil y eine Reihe über einander liegender Nägel bildet, die auf der in Fig. 27 und 28 abgebildeten Maschine fertig gemacht werden. Dieser ersten Arbeit können die Nägel von allen üblichen Formen und Größen unterworfen werden; Fig. 23 — 26 zeigen beispielsweise einige auf diese Weise hergestellte Nägel in fertigem Zustand.

Die eigentliche Nägelmaschine (Fig. 27 verticaler Durchschnitt, Fig. 28 Grundriß) besteht aus einer Grundplatte B mit angegossenen Lagern für die Treibwelle M und die Welle N, welche letztere mittelst einer Kröpfung n′ und einer Kurbelstange J den Anköpfstempel p bewegt. Der Nagelkopf wird also durch Druck und nicht durch Stoß erzeugt, obgleich die Anwendung des letzteren für gewisse Nägelarten ganz geeignet seyn kann. Um den Hub des Stempels je nach der gewünschten Dicke des Kopfes verändern zu können, ist das Ende des Stempels mit Schraubengängen versehen, auf welche die Mutter e paßt;

diese liegt zwischen Backen des in den Führungsschienen j verschiebbaren Gleitstückes i und indem man sie dreht, kann man den Stempel vor- oder zurückstellen. Die um l, l' drehbaren Hebel L, L' halten den Nagel während des Anköpfens zwischen den mit Stahl ausgelegten Backen x, x' fest und schneiden ihn ab, indem sie zugleich dessen Spitze bilden. An ihren hinteren Enden tragen sie Frictionsrollen g, g', die in Nuthen h, h' der auf der Welle N festsitzenden Nuthscheiben H, H' gleiten. Die Vorführung des Eisenstreifens erfolgt selbstthätig mittelst des folgenden Mechanismus. Vor den Backen x ist in den Führungsschienen q, q' ein Schlitten Q verschiebbar, auf dem eine durch eine Feder angedrückte Zange s sitzt. Das Vorderende dieses Schlittens stößt gegen die starke Spiralfeder R, durch welche der Schlitten vorgetrieben wird, wenn die Backen x, x' offen sind. Mit dem Schlitten ist durch einen an dieselbe angegossenen Arm O' die Zugstange O verbunden, die mit einer von der Gabel k getragenen Frictionsrolle an dem Excentric K anliegt. Der Rückgang des Nagelstreifens wird durch kleine Federn r verhindert, die an dem den Stützpunkt der Spiralfeder R bildenden Säulchen u sitzen; denselben Zweck hat die Feder r' an dem Schlitten Q. Die Welle M trägt Fest- und Losscheibe M und M', das Schwungrad V und das Zahnrad m, welches in das auf der Welle N sitzende Zahnrad n eingreift.

Die Wirkungsweise der Maschine ist folgende. Die vom Schneidwerk kommenden Nagelstreifen werden in einem Ofen vor der Maschine ausgeglüht. Ist der ausgeglühte Streifen durch das Säulchen u und den Schlitten Q zwischen die Backen x, x' eingeführt, so schließen sich die letzteren, formen den Nagelkörper und ihre Stahlplatten schneiden und spitzen ihn. Unterdessen geht der Stempel p vor und bewirkt durch seinen Druck die Bildung des Kopfes. Das Excentric K treibt nun mittelst der Stange O den Schlitten Q vor, um den Nagelstreifen zu erfassen und ein neues Stück vorzuführen; die Zange s wirkt dabei nicht auf den Streifen g und die Federn r verhindern dessen Rückgang. Ist der Schlitten Q am Ende seines Weges angekommen, so treibt die Feder R ihn und die Stange O zurück, so daß die Frictionsrolle k stets mit dem Excentric K in Berührung bleibt. Der Schlitten Q geht in der Richtung des Pfeiles Fig. 27 zurück und führt mittelst der Zange s ein neues Stück Nagel zwischen die Backen x, x'. Um die Vorbewegung des Nagels je nach der Länge zu reguliren, welche dessen Schaft erhalten soll, können die beiden Hälften, aus denen die Stange O besteht, mittelst der Mutter o von einander entfernt oder einander genähert, die Stange selbst also länger oder kürzer gemacht werden.

Für die Fabrication von Hufeisennägeln verwendet Gervaise neuerdings statt der hammerartigen Hebel x zur Vollendung der Form Walzensectoren, zwischen welche die dem gewünschten Profil entsprechend vorgearbeiteten Nagelstreifen, nachdem sie etwa bis zur Dunkelrothgluth erhitzt worden sind, eingeführt werden. Das Anköpfen geschieht durch einen Stempel, der durch ein Excentric vorbewegt wird. (Nach Armengauds Génie industriel, December 1866, S. 297; aus der deutschen Industriezeitung, 1867, Nr. 8.)

XXV.

Horizontal-Richtepresse für Flacheisen.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Die in Fig. 29 — 32 dargestellte Horizontal-Richtepresse hat bei dem Richten größerer Flacheisen von 6—16" Breite für Brückenbauten seit der Zeit ihres Bestehens wesentliche Dienste geleistet und Anerkennung gefunden, so daß ihre weitere Verbreitung im Interesse der ausführenden Techniker in Maschinen- und Brückenbauwerkstätten gewünscht wurde.

Das Richten der Flacheisen geschieht mittelst dieser Richtepresse um Vieles sauberer und schneller und deßhalb billiger, als es auf einfachen ebenen Richteplatten möglich ist, wobei bekanntlich die hochkantigen Krümmungen des Flacheisens durch Strecken der zu kurzen Kante mittelst Hämmern herausgetrieben wurden; eine Arbeit, welche das äußere Ansehen der Flacheisen wesentlich beeinträchtigt und außerdem mühevoll und kostspielig ist.

Bei dem Richten auf der Horizontal-Richtepresse liegt das Flacheisen auf einer gehobelten Fläche der Richtepresse und zwar mit seiner concaven Seite gegen zwei verschiebbare Widerlager c, c und wird an der anderen Kante mitten zwischen den Widerlagern durch eine feingängige Spindel d mit Hebel gedrückt, während es gegen das Ausweichen nach oben durch zwei übergelegte Stangen b, b (durch die Oeffnungen e, e gesteckt) mit zwischengetriebenen Keilen (Fig. 29) geschützt wird. Der auf diese Weise gespannte Stab wird auf der concaven Hälfte seiner Breite gehämmert, während der Hebel im Windekopf f durch sein Gewicht die Spindel nachdrückt.

Auf diese Weise hat der Arbeiter das Richten des Flacheisens so in seiner Gewalt und ist ihm die Arbeit so erleichtert, daß gegen die

frühere Methode nur die Hälfte der Arbeitszeit erforderlich ist, um den Stab gerade oder nach gegebener Schablone krumm zu richten. Die flachen Krümmungen werden, während der Stab eingespannt ist, auf der gehobelten Fläche der Richtepresse mit großer Leichtigkeit entfernt.

Die in den beigegebenen Zeichnungen dargestellte Richtepresse besteht aus einer gußeisernen Platte von 4" Dicke mit angegossenem Widerlager a und Mutterlager für die Preßspindel d. In Beiden sind correspondirende Löcher e, e.. ausgespart für die zum Niederdrücken des Flacheisens bestimmten Stangen b, b. Die Platte ist in derjenigen Fläche gehobelt, welche den Flacheisen zum Auflager dient. An der unteren Fläche trägt die Platte zwei kräftige Rippen g, g zum Uebertragen des Druckes.

Die Preßspindel d ist von Gußstahl, 4" im Durchmesser mit flachem Gewinde von $^3/_8$" Ganghöhe und trägt am äußeren Ende einen Windekopf f mit vielen Löchern für den Hebel. Für 10 — 16" breite Flacheisen wird als Hebel zum Anspannen eine eiserne Stange, 3" breit, 2" dick und 8' lang, benutzt, welche, während des Hämmerns des Flacheisens in den Windekopf gesteckt, durch ihr eigenes Gewicht das Pressen des Stabes fortsetzt.

Zwischen Spindel und Flacheisen befindet sich ein loser Druckkopf h von Schmiedeeisen, welcher das Verletzen des Flacheisens durch die Spindel verhindert. Die Mutter für die Preßspindel wurde aus Metalllegirung von Kupfer, Zinn und Antimon um die Spindel in dem Gestelle gegossen. Die ganze Spindel ruht und ist mit Ankern auf einem zum Theil eingegrabenen Holzgestell so befestigt, daß die gehobelte Fläche 21" über dem Fußboden liegt. (Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1867, Bd. XI S. 81.)

XXVI.

Theorie eines Ovalwerkes; von Georg Wellner in Prag.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Die Mechaniker haben bekanntlich Vorrichtungen ersonnen, um ebenso wie man auf gewöhnlichen Drehbänken Arbeitsstücke kreisrund abzudrehen vermag, ovale oder elliptische Querschnitte zu erzeugen. So verschieden die Constructionen dieser Ovalwerke sind, kommen sie doch

alle darin überein, daß neben der Rotation auch eine lineare Oscillationsbewegung um ein Centrum stattfinden muß.

Eine dieser Anordnungen, wie ich sie beim Kunstmechaniker Fr. Božek in Prag angetroffen habe, functionirt äußerst sicher, ist sehr compendiös und soll nun im Principe erläutert werden.

Ein Ring R, Figur 34, läßt sich durch eine Schraube (welche in der Zeichnung weggelassen ist) gegen die fix gelagerte Achse A in excentrische Lage bringen. Centrisch auf dieser Achse sitzt die Scheibe S, in deren Nuth sich ein Schieber S′ hin- und herbewegt. An seinen Enden trägt derselbe zwei Backen B und B′, welche den excentrischen Ring R umgreifen und auf diese Weise bei Drehung der Scheibe ein Verschieben des Mittelpunktes O bezwecken. In O wird nun der oval zu drehende Gegenstand eingespannt, so daß er neben einer Drehung auch eine Verrückung längs des Schiebers erleidet.

Der Meißel ist in M, Fig. 35, angebracht und läßt sich sein horizontaler Abstand (a) von der Achse A durch eine Schraube abändern. Die Excentricität des Ringes R, d. h. die Entfernung seines Mittelpunktes C von der Achse A sey e genannt.

Wie leicht einzusehen ist, durchläuft nun das Centrum O des Schiebers S′ während der Rotation einen zwischen A und O beschriebenen Kreis vom Radius $\frac{e}{2}$, ohne jemals auf die zweite Seite der Achse zu kommen. — Der in einem Support befestigte Stichel behält hierbei seine Stellung in M und greift stets neue Punkte des ihm dargebotenen Gegenstandes an. Der variable Abstand dieser Punkte (M) von dem im Kreise sich fortbewegenden Centrum O ($\overline{MO}$) wird sich als radius vector der entstehenden Curve darstellen und variirt, wie aus Figur 35 ersichtlich ist, zwischen den Werthen $\overline{MA} = a$ und $\overline{MC} = a + e$.

Wählt man nun O zum Anfangspunkt der Coordinaten und die Schieberrichtung OA zur x-Achse, so findet sich durch einfache Rechnung aus den rechtwinkligen Dreiecken MPA und AOC die Relation[9]

$$a^2 \left(a + e\right)^2 = \left(a + e\right)^2 y^2 + a^2 x^2. \qquad (1)$$

Es ist dieß die Gleichung der vom Stichel eingeritzten Curve, bezogen auf den Mittelpunkt O des Arbeitsstückes.

Die Gleichung liefert Ellipsen mit den Halbachsen a + e und a.

Wenn man demnach bei irgend einer Stellung des excentrischen Ringes (also bei gegebenem e) den Stichel in horizontaler Richtung ver-

rückt (d. h. a verändert), so entsteht ein System von Ellipsen, deren Halbachsen stets um ein Gleiches, nämlich um e, differiren.

Für $a = 0$, d. h. wenn man den Stichel in der Achsenrichtung selbst festspannt, geht die Gleichung (1) über in: $y = 0$. Die Ellipse wird zu einer begrenzten Geraden von der Länge e.

Wenn a negativ wird ($= - a_1$), d. h. der Stichel auf die zweite Seite der Achse zu stehen kommt, schreibt sich die Ellipsen-Gleichung: $a_1^2 (e - a_1)^2 = (e - a_1)^2 y^2 + a_1^2 x^2$; die horizontale Halbachse $e - a_1$ wird immer kleiner, während sich die Verticalachse a_1 wieder hebt.

Bei $a = - \frac{e}{2}$ entsteht: $\frac{e^2}{4} = y^2 + x^2$, ein Kreis vom Radius $\frac{e}{2}$, bis für $a = - e$ die sich vertical stellende Ellipse wieder zur Geraden wird, um bei noch weiterer Verrückung in vertical stehende Ellipsen überzugehen; siehe Figur 36.

Wenn man bei unverrücktem Meißel (also constantem a) den excentrischen Ring in verschiedene Lagen bringt (d. h. e variiren läßt), so entsteht ein Bild, wie es Figur 37 versinnlicht.

Für centrisch gestellten Ring ($e = 0$) wird aus der Formel (1) $a^2 = x^2 + y^2$ d. i. die Gleichung eines Kreises, dessen Radius dem Abstande des Meißels vom Wellenmittel entspricht.

Will man somit einen bestimmten Ellipsen-Querschnitt mit den Halbachsen A und B erzielen, so entferne man den Meißel von der Achse um die Länge A und verschiebe hierauf den excentrischen Ring (so weit, daß seine Excentricität $= A - B$ beträgt, also) um die Differenz der Halbachsen von seiner Mittelstellung.

Alle diese Betrachtungen gelten nur dann, wenn der Stichel in einer Horizontalen (nämlich in der Richtung der Excentricität) beweglich ist. Für höher oder tiefer gelegene Punkte ändert sich die Beziehung der Coordinaten, man erhält keine Ellipsen mehr, sondern transcendente in sich zurückkehrende Curven.

Ich glaube im Vorstehenden die theoretische Seite eines Ovalwerkes hinreichend beleuchtet zu haben, um behaupten zu können, daß die praktische Verwerthung der mathematischen Resultate sehr leicht zu ermöglichen ist. Man soll sich eben beim Ovaldrehen nicht — wie so häufig geschieht — damit begnügen, daß die Maschinerie irgend ein Oval verzeichnet, sondern man soll im Voraus wissen und bestimmen, was für ein Oval verzeichnet werden muß.

XXVII.

Die Sprengel'sche Quecksilber-Luftpumpe.

Im Auszuge aus dem Engineer, März 1867, S. 206.

Mit einer Abbildung.

Die in Rede stehende Luftpumpe — berichtet unsere Quelle — ist vor zwei Jahren von Dr. Hermann Sprengel angegeben worden; ohne damals weitere Beachtung zu erhalten, wurde sie im vorigen Jahre von verschiedenen Seiten und namentlich bei der Royal Society der Untersuchung unterworfen, und ihr Princip wurde bei jenen Gelegenheiten vollständig anerkannt. In ihrer einfachsten Gestalt kann sie leicht construirt werden, und wenn daher die Verfertiger von Präcisionsinstrumenten die Ausstattung des Apparates nach diesem Principe vornähmen, so könnten leicht Luftpumpen erhalten werden, welche die im Gebrauche stehenden doppelstiefeligen zu ersetzen vermögen.

In ihrer einfachsten Anordnung besteht die Luftpumpe aus einem Trichter A, der in passender Weise mit einer langen verticalen Glasröhre C, K verbunden ist, wobei letztere in ein Quecksilbergefäß B einmündet. Die Verbindung zwischen dem Trichter und der Röhre wird durch ein Kautschukrohr C hergestellt, wofür man die vulcanisirten, im Handel unter dem Namen „französische" vorkommenden Kautschukröhren benutzt, welche frei von Metalloxyden und daher nicht porös sind; die luftdichte Verbindung zwischen Trichter und Glasröhre wird dadurch hergestellt, daß das gut anschließende Kautschukrohr an den Verbindungsstellen mit Kupferdraht umwunden und hierauf diese Stellen mit geschmolzener Guttapercha verkittet werden. Dieser luftdichte Verschluß ist die einzige nothwendige Bedingung, welche bei der vorliegenden Construction erfordert wird. Die Kautschukröhre ist zum Zwecke der Herstellung und Unterbrechung der Communication zwischen Trichter und Glasrohr mit einem Quetschhahne (clamp) C versehen. Wird der Trichter A mit Quecksilber

gefüllt, und der Quetschhahn sodann gelüftet, damit das Quecksilber in kleinen Antheilen nach und nach durch die 2½ Millimeter weite Glasröhre K abfließen kann, so wird jede der kleinen Quecksilbersäulen gleichsam wie ein Kolben, der von oben nach unten geführt wird, die Luft vor sich her treiben und aus der Röhre zum Entweichen bringen. Das Rohr K kann in einer geeigneten Quecksilberwanne B ausmünden, und man kann hier die ausgetriebene Luft oder die etwa in dem Rohre K angesammelte Gasmenge in dem Gefäße R unterhalb Quecksilber auffangen. Das Hauptrohr K communicirt mit einem an ihm angebrachten Seitenrohre P, H, welches in geeigneter Weise mit dem Recipienten verbunden werden kann, worin die Luft evacuirt werden soll, während dieses Zweigrohr mit einem vertical stehenden in ein Quecksilbergefäß einmündenden Glasrohr O luftdicht verbunden ist, das, wenn es mit einem Maaßstabe versehen ist, ein Manometer, nämlich die Barometerprobe bildet.

Das Spiel der Pumpe ist leicht einzusehen; unter Anwendung der gehörigen Quecksilbermenge u. s. w. soll diese einfache Anordnung ausreichen, um ein vollkommenes Torricelli'sches Vacuum herzustellen, da bei den mit einem solchen einfachen Apparate angestellten Versuchen die Quecksilbersäule in der Barometerprobe O denselben Stand zeigte, wie ein daneben aufgestelltes Barometer. Eine als Recipient benutzte Geißler'sche Röhre, welche mittelst der Luftpumpe evacuirt wurde, zeigte beim Durchgange von inducirten Strömen im Spectralapparate keine Spur der Anwesenheit von atmosphärischer Luft oder Stickstoff mehr; bloß ein stahlblauer Lichtstreifen war wahrnehmbar, und derselbe schien vom Quecksilberdampfe herzurühren. Bei gehöriger Ausstattung scheint daher die Sprengel'sche Luftpumpe für den praktischen Gebrauch erhebliche Erfolge zu versprechen.

Das Princip der im Vorstehenden besprochenen Quecksilber-Luftpumpe ist wohl das einfachste und gehört allerdings zu den primitivsten, da einige der ältesten Quecksilber-Luftpumpen, wie sie gegen Ende des vorigen Jahrhunderts zum Vorschlage kamen, nahezu auf dasselbe Princip gegründet sind, nach welchem nämlich eine vertical herabfallende Quecksilbersäule einen luftverdünnten Raum in den mit dem Stiefel in Verbindung stehenden Organen herzustellen hat. Eine wesentliche Vereinfachung der Anordnung von Sprengel besteht darin, daß die Anwendung von Hähnen auf ein Minimum beschränkt ist. Die Selbstthätigkeit des Apparates läßt jedoch Manches zu wünschen übrig, da unter Anderem, wenn der Apparat nicht in großen Dimensionen ausgeführt wird, um bei An-

wendung einer bedeutenden Quecksilbermenge, welche der Trichter A fassen muß, um selbst in großen Recipienten die Luft zu evacuiren, das wiederholte Füllen des Trichters mit Quecksilber mindestens als umständlich betrachtet werden muß; für specielle Zwecke hingegen, wie namentlich bei der Herstellung von Geißler'schen Röhren und Versuchen mit denselben, dürfte die einfache Anordnung von Sprengel sehr gute Dienste leisten, da der schädliche Raum bei derselben fast als verschwindend klein erscheint.

XXVIII.

Ueber Bright's elektrische Uhren.

Im Auszuge aus dem Engineering, Januar 1867, S. 77.

Mit Abbildungen auf Tab. III

Da das System elektrischer Uhren, welches der Construction von Bright angehört, nach Verlauf von zwei Jahren gegenwärtig eine weitere Verbreitung gefunden haben soll, so mag um so weniger ein kurzer Bericht über dasselbe überflüssig seyn, als zum gleichzeitigen Betriebe von vier solchen Uhren eine einfache Erdplatten-Kette ausreichen soll, wobei neben einer Platte von Kohks eine Zinkplatte von 2 Quadratfuß einseitiger Oberfläche in den Boden eingegraben wird. Unsere Quelle erwähnt, daß bei mehreren Versuchen die Zinkplatte einmal durch ein Gasleitungsrohr, und ein anderesmal durch eine metallene Wasserleitung ersetzt, und daß hierbei zwei oder drei Uhren andauernd in Thätigkeit erhalten worden seyen. Jedenfalls ist es also von Interesse zu erfahren, daß die Erdplatten-Ketten bei ihrer Anwendung zum Betriebe von elektrischen Uhren hier bessere Resultate ergeben haben, als dieß bei früheren ähnlichen Versuchen in England und auf dem Continente der Fall war.

Die Anordnung des elektromagnetischen Pendels von Bright finden wir in Fig. 16 — 18 dargestellt. Die Einwirkungsweise des Pendels auf das Uhrwerk selbst ist in unserer Quelle nicht erläutert. Als wesentliche Eigenthümlichkeit des in Rede stehenden Pendels mag die bezeichnet werden, daß dasselbe bei jeder Schwingung in zweifacher Weise einen neuen Impuls erhält oder angeregt wird, nämlich einmal durch ein Gegengewicht T, welches mit dem Stromunterbrecher L, L′ verbunden ist, und dann durch magnetische Wirkung. Die hölzerne Pendelstange ist nämlich mit einer eigenen Suspension (vermuthlich mittelst Federn aufgehängt) versehen, die an einem festen Lager d der Platte b angebracht

ist; als Pendellinse dient der Elektromagnet m, der, wie wir aus der Abbildung sehen, einen hohlen Eisenkern hat, durch welchen das Rohr M, jedoch ohne Reibung, gesteckt ist. In letzterem befinden sich permanente Magnete, welche gleichsam die Anker der elektromagnetischen Pendellinse bilden. An einer eigenen Achse p, welche mittelst des Elfenbeinstückes B von den übrigen Metalltheilen des Apparates isolirt ist, ist der gabelförmige Unterbrecher L, L' mit seiner Verlängerung T angebracht, und diese Organe werden bei jeder Ausweichung des Pendels aus seiner verticalen Ruhelage entweder direct oder indirect in schwingende Bewegung versetzt. Hat das Pendel seine größte Schwingungsweite auf der linken Seite erreicht (Fig. 16), so ist die Berührung des Armes L mit der an der Pendelstange angebrachten Contactplatte P vollständig hergestellt; schwingt das Pendel nach entgegengesetztem Sinne, so verläßt dieser Arm die Contactplatte, während der andere L' bei der größten Ausweichung nach Rechts mit einer an der Pendelstange angebrachten Glasplatte G in Berührung kommt; das eine Ende der Spirale des Elektromagnetes M ist mit dem Lager d durch eine Drahtverlängerung verbunden, während das andere Ende zur Contactplatte P führt. Da nun ein Polardraht W der Batterie durch die Metallwand b mit dem Lager d, der andere Polardraht W' aber mit der Achse p verbunden ist, so schließt sich die Kette nach und nach, während das Pendel nach Links schwingt, hingegen wird der Strom unterbrochen, wenn es von Links nach Rechts schwingt; im ersten Falle wird es bei seiner größten Ausweichung durch einen der permanenten Magnete eine Abstoßung, durch den anderen eine Anziehung, also den ersten Impuls, im zweiten Falle durch das zurückschlagende Gegengewicht T einen Anschlag erhalten und so den zweiten Impuls erfahren, während es ohnehin jede dieser Bewegungen von Neuem durch Einwirkung der Schwere beginnen muß. Die Reibung soll bei dem Pendel so gering seyn, daß die geringste Kraft ausreiche, um dasselbe in isochronen Schwingungen zu erhalten. Die sämmtlichen Uhren, welche mit einer und derselben Kette betrieben werden, sind daher selbstständig angeordnet, da jede mit ihrem eigenen Pendel versehen ist. Die Thätigkeit des Stromherstellers soll dabei (ebenso wie dieß von Anderen schon früher angeordnet wurde) beständig die Contactstellen rein metallisch erhalten, da die Berührung des Armes L mit der Contactplatte P schon bei der Ruhelage des Pendels beginnt. Sollte übrigens auch der Stromdurchgang einigemale gehindert werden, so kann das Pendel an einer jeden der eingeschalteten Uhren immerhin durch einige Minuten mit unverändertem Schwingungsbogen noch oscilliren, und die vielen Contacte, welche während mehrerer Minuten zu

Stande kommen, werden dann die Contactstellen wieder so weit metallisch reinigen, um den Stromdurchgang sicher erfolgen zu lassen.

XXIX.

Das Snider-Enfield-Gewehr und seine momentanen Mißerfolge.

Uebereinstimmend mit der in deutschen Zeitungen z. B. der Augsburger Allgemeinen Zeitung vom 1. März d. J. enthaltenen Mittheilung über das Ergebniß der neuesten Schießversuche, denen das Snider-Enfield-Gewehr zu Aldershot unterworfen wurde, sowie mit den darauf bezüglichen englischen Parlamentsverhandlungen desselben Tages, den jetzigen Standpunkt der dortigen Infanteriebewaffnung betreffend, bringt der zu London erscheinende Engineer vom 1. März d. J. einen der Army and Navy Gazette entnommenen Artikel „über die Snider-Büchse", worin es heißt:

„Wir bedauern, von authentischer Seite erfahren zu müssen, daß die nach Snider's Hinterladungsgewehr-Modell umgeänderten Enfield-Büchsen bei den kürzlich zu Aldershot durch zwei Compagnien des 66sten und 81sten Regiments ausgeführten Schießversuchen, sowohl in Bezug auf Treffgenauigkeit als auch auf Raschheit des Schießens keine günstigen Resultate ergaben, und daß sich hierbei auch sonst noch manche dieser Waffe und deren Munition anhängende Mängel herausgestellt haben. Bei dem Präcisionsschießen (firing for accuracy), welches auf 500 und 700 Yards Zielentfernung vorgenommen wurde, erhielt man kein eben so gutes Trefferbild (figure of merit), als dieses mit der früheren Enfield-Büchse, welche dann zum Hinterladungsgewehr umgeformt wurde, der Fall gewesen war; theilweise kam hierbei sogar schon auf je fünf Schüsse des Mannes ein Scheibenfehler. — Als ein großer Uebelstand muß es bezeichnet werden, daß der Mann dabei fast jedesmal, wenn er seine Waffe nicht sehr genau überwacht hatte, versichert seyn konnte zu kurz zu schießen. — Bei den Schnellfeuer-Schießversuchen (firing for rapidity) brauchte man zur Abgabe von je zehn Schüssen nahezu ein Minute und vierzig Secunden, und es erschien das damit zu erhaltende Treffer-Resultat als ein sehr geringes. — Sehr häufig machte die Beseitigung der Patronenhülse nach dem Schusse große Schwierigkeiten, und endlich zersprang auch eine große Anzahl von Patronen, welche dadurch in ihrem Feuereffect beeinträchtigt wurden und theilweise deßhalb gar nicht zur

Entzündung zu bringen waren. — Die bei dieser Gelegenheit zur Anwendung gekommene Kugel-Patrone (ball-cartridge) weicht von der ursprünglichen Hinterladungsgewehr-Patrone ab, und soll weit besser als diese seyn; die Schwierigkeit des Patronenhülsen-Ausziehens und das zeitweilig vorgekommene Bersten beziehungsweise Nichtexplodiren der Patronen muß also der unvollkommenen Waffen-Construction zugeschrieben werden."

Gegen den Schlußsatz dieses von der Army and Navy Gazette gelieferten Artikels ist vom Standpunkte der Wissenschaft aus aber offenbar Verwahrung einzulegen, denn diese weist einmal den großen Einfluß nach, welchen auch bei den besten Waffen die Wahl der Kugel und überhaupt die Herstellung der Munition auf deren Schießergebnisse hat, in welcher Beziehung als besonders lehrreich z. B. die Geschichte des preußischen Zündnadelgewehres zu bezeichnen ist, dessen jetzt so vorzügliche Treffresultate in einer sehr innigen Beziehung mit der Einführung des preußischen Langbleies und mit der unwandelbar zuverlässigen Anfertigung seiner Patronenspiegel stehen, und zweitens liefert die Gewehrkunde auch den Beweis, daß das Lefaucheux'sche Princip, die Verschluß-Liderung der Hinterladungsgewehre durch Anwendung von mit Metallböden versehenen Patronen bei jedem Schusse sich erneuern zu lassen, ein, von der Geldfrage abgesehen, an sich sehr zu empfehlendes ist, was in neuester Zeit wieder durch die Ergebnisse der Wiener und Aarauer Schießversuche mit, von der Regierung der Vereinigten Staaten bereits für sämmtliche Hinterladungsgewehre ihrer Armee adoptirten Metallkapsel-Patronen verschiedenen Modells dargethan wurde. — Es liegt bei dem in Rede stehenden Falle also gar kein Grund zu der Annahme vor, daß das Pritchet-Enfield-Vorderladungsgewehr, welches mit seinem sehr rationell construirten und durchaus zuverlässigen Pritchet-Geschoß früher so sehr gute Treff-Resultate lieferte, nur lediglich deßhalb keine Präcisionswaffe mehr seyn solle, weil es von Snider in einer durchaus den gegebenen Umständen angemessenen, rasch auszuführenden, billigen und zuverlässigen Weise zum Snider-Enfield-Hinterladungsgewehr umgestaltet worden ist, wobei dem so eben Gesagten zu Folge, nicht ohne die dringendste Nothwendigkeit davon abgegangen werden sollte, dieses Gewehr ein mit dem Pritchet-Geschoß ausgerüstetes Snider-Enfield-Hinterladungsgewehr bleiben zu lassen und somit den von Oberst Boxer betretenen Weg festzuhalten, der, soweit hier bekannt ist, in vollkommen sachgemäßer Weise lediglich dahin gerichtet war, eine ihr Zündungspräparat in sich selbst tragende Metall-Patronenhülse zu schaffen, welche als würdiges Zwischenglied zwischen dem bewährten Pritchet-

Geschoß und dem rationell construirten Snider-Verschluß im Stande ist, die Vorzüge des Enfieldgewehres auch in dessen Form als Hinterladungsgewehr wieder zur Geltung kommen zu lassen.

Daß in England selbst aber auch schon andere Stimmen über diese Angelegenheit laut werden, beweist zunächst eine „über die Snider-Büchse" erschienene Mittheilung im Mechanics' Magazine vom 1. März, worin gesagt ist:

„Hinsichtlich der dem umgeänderten Enfieldgewehr neuerdings dienstlich zugetheilten Munition sind gar manche und sich theilweise widersprechende Gerüchte in Umlauf gesetzt worden, welche im Allgemeinen jedoch sämmtlich darin übereinstimmen, daß weder die Qualität noch die Handhabung dieser Patronen befriedigend zu nennen sind. Wir sind jedoch im Stande, das Publicum über diesen Gegenstand zu beruhigen. Die Boxer-Patrone so wie sie, durch den Oberst Boxer vom königl. Arsenal verbessert, zuerst in Anwendung kam, erfüllte alle an sie zu stellenden Anforderungen in einer bewundernswerthen Weise. Weil man nun zwei Arten von Dienstmodellen des Enfield-Gewehres, ein langes und ein kurzes besitzt, so wurde es nothwendig auch zwei Arten von Munition für dieselben zu haben, denen man als technische Bezeichnung die Nummern 2 und 3 gab. — Nr. 2 zeigte sich dem kurzen Enfieldgewehr, aber nicht dem langen entsprechend, und Nr. 3 wurde für das lange, aber nicht für das kurze Enfieldgewehr gut befunden. — Erstere Patronenart gab man consequenter Weise dem 60sten Regiment und der Büchsenschützen-Brigade, die zweite Patronenart aber den anderen Infanterie-Regimentern. Die Munition Nr. 2 sagte dem umgeänderten Gewehre besser zu, als dieses mit der alten Munition der nicht umgeänderten Büchse der Fall gewesen war, und die Munitionsverschiedenheit wird natürlich wieder aufhören, sobald die ganze Armee mit einem und demselben Gewehr bewaffnet seyn wird. — Die erste, bei den von Oberst Boxer selbst angestellten Versuchen verwendeten Patronen waren in jeder Hinsicht vorzüglich zu nennen, und erwiesen sich als allen anderen Dienst-Patronen überlegen. — Ebenso sorgfältig angefertigte Patronen geben auch jetzt noch vorzügliche Schießresultate, wenn sie mit den in der Gewehrfabrik zu Enfield umgeänderten Gewehren verwendet werden. — Nach Annahme der betreffenden Munitionsart wurde es sofort nothwendig, Maschinen zur Massen-Production derselben aufzustellen; aber das damit erreichte Resultat ist bisher noch nicht befriedigend zu nennen. — Die Maschinen mögen wohl noch der Verbesserung bedürfen, und die zur Fabrication angestellten Knaben und Mädchen nicht schon die genügende Uebung haben, wie denn auch die dabei zu übende Auf-

sicht nicht streng genug seyn kann. Ist nach diesen Richtungen hin erst einmal volle Abhülfe verschafft, so werden die mit den genannten Patronen zu erhaltenden Schießresultate unzweifelhaft wieder ebenso gut ausfallen als die früheren, und als sie es den Grundsätzen und den Einzelheiten der Construction dieser Patronen nach seyn müssen, denn über die umgeänderte Waffe selbst sprechen sich alle aus den Quartieren der Infanterie-Schießinstructoren einlaufenden Berichte sehr günstig aus."

Berlin, im März 1867.

Darapsky,
Major im Generalstabe.

XXX.

Verfahren zum Schärfen resp. Aetzen der Feilen.[15]

Nachdem die betreffenden Feilen mit einer heißen, wässerigen Auflösung von gewöhnlicher krystallisirter Soda (wirksamer ist sicher etwas Natron- oder Kalilauge) und mit Hülfe einer Draht- und gewöhnlichen Borsten-Bürste von allen anhängenden Fetttheilen befreit sind, legt man sie in einen länglichen Blechkasten oder besser noch in eine Cuvette aus Porzellan; damit aber die Säure alle Seiten der Feilen, so namentlich die untere, gleichmäßig gut umspült resp. angreift, werden zuvor zwei Drähte auf den Boden des entsprechenden Gefäßes gelegt. Sind die Feilen nebeneinander gelegt, so gibt man zunächst so viel kaltes Wasser in das Kästchen, bis selbst die oberen Kanten der Feilen davon überdeckt werden, setzt hierauf den achten Theil guter concentrirter Salpetersäure hinzu, mischt beide durch Bewegen des Kästchens gut durcheinander und läßt 25 Minuten ruhig stehen. (Bei der Probe wurden 4 kleine Feilen geätzt, hierzu genügten 64 Kubikcentimeter Wasser und 8 Kubikcentimeter Salpetersäure.)

Hierauf werden die Feilen aus dem Bade genommen, abermals mit einer Drahtbürste in Wasser gereinigt und wiederum 25 Minuten hineingelegt, nachdem man dasselbe mit nochmals dem achten Theile Salpetersäure (resp. in diesem Falle 8 Kubikcentimeter) verstärkt hat. Bei dieser Operation ist nur darauf zu achten, daß die Feilen einigemale

---

15 Die Redaction unserer Quelle empfiehlt dieses Verfahren als ein durchaus praktisch bewährtes.

umgelegt werden und die Flüssigkeit dieselben ganz bedeckt. Hierauf, also nach Verlauf von im Ganzen etwa 50 Minuten, werden die Feilen mit einer Drahtbürste wiederum gereinigt und in dasselbe Salpetersäure-Bad zurückgebracht, dem vorher der sechzehnte Theil concentrirter englischer Schwefelsäure hinzugesetzt worden (in diesem Falle also 8 Kubikcentimeter). Hierbei erhitzt sich das Bad und es entweichen rothbraune Dämpfe von Untersalpetersäure, worauf das eigentliche Aetzen der Feilen beginnt. Es ist Sorge zu tragen, daß das Kästchen, welches die Feilen enthält, stets in schaukelnder Bewegung erhalten werde, damit die Säure, resp. die Gase, möglichst gleichmäßig einwirken. Die Expositionszeit dauert hierbei nur 5 Minuten, worauf die Feilen abermals gereinigt und in dasselbe Bad, welches man mit abermals dem sechzehnten Theile concentrirter englischer Schwefelsäure (in unserem Falle 8 Kubikcentimeter) versetzt hat, auf 5 Minuten zurückgebracht werden, wobei ebenfalls das Bad in eine wellenförmige Bewegung versetzt werden muß. Damit ist die ganze Operation beendet, man reinigt schließlich wieder die Feilen mit der Drahtbürste und bringt sie zur Absorption jeglicher Säurespuren in ein Gefäß mit Wasser, welches man vorher mit einigen Händen voll Aetzkalk, am besten ungelöschtem, versetzt hat. Hierin nehmen die Feilen eine gute Färbung an, man spült mit reinem Wasser ab, trocknet sie über einer Spirituslampe und bestreicht sie noch warm mit etwas Oel.

Die Hauptoperationen sind also:

1) Entfernung der Fetttheile mit Sodalösung;
2) zweimalige Behandlung in einem Bade von 8 Thl. Wasser auf 1 Thl. Salpetersäure, jedesmal 25 Minuten lang;
3) zweimalige Behandlung in einem Bade von derselben Zusammensetzung wie das vorhergehende unter Zusatz von $^1/_2$ Thl. engl. Schwefelsäure, jedesmal 5 Minuten lang;
4) Entfernung der Säuren durch Kalkmilch. (Berggeist, 1867, Nr. 28.)

XXXI

Ueber die Anwendung des Bleies und des Zinkes bei dem Bessemerprocesse; von W. Baker in Sheffield, Adjunct der königl. Bergschule in London.

Nach dem Engineer, Februar 1867, S. 128.

Der Bessemerproceß gehört unstreitig zu den wichtigsten metallurgischen Problemen der Jetztzeit. England besitzt die besten Maschinen und

den besten Brennstoff zur Fabrication von Bessemerstahl, es fehlt ihm aber das dazu geeignete Rohmaterial; denn weit aus der größte Theil des in England erzeugten Roheisens ist zur Anfertigung einer guten Eisenbahnschiene oder Kurbelachse, in noch weit höherem Grade aber zur Erzeugung eines Stahles von ausgezeichneter Qualität untauglich. Der Grund dieser Thatsache liegt klar vor. Durch den pneumatischen Proceß werden der im Roheisen enthaltene Phosphor und Schwefel nicht vollständig beseitigt. Auf welche Weise diese Körper durch den Puddelproceß entfernt werden, ist noch nicht ganz befriedigend erklärt. Percy neigt sich der Ansicht zu, daß beim Puddeln der größere Theil des Phosphors durch „Eliquation" ausgeschieden werde, d. h. daß die phosphorhaltigen Antheile des Eisens in Folge ihrer größeren Schmelzbarkeit beim Ballmachen in die Schlacke gehen. Ich erkenne die Gewichtigkeit dieser Ansicht vollkommen an, will jedoch darauf aufmerksam machen, daß eine innige Berührung des Eisens mit dem Silicate der Schlacke, bei welcher Sauerstoff im Entstehungsmoment in's Spiel kommt, neben der von Percy gegebenen, beinahe die einzig mögliche Erklärung des Vorganges seyn dürfte. Nun liegt hierin der Unterschied zwischen dem Bessemer- und dem Puddelprocesse, wenn wir letzteren als Raffinirproceß betrachten. Bei dem ersteren haben wir keine so oxydirend wirkende Schlacke und überdieß dieselbe in viel geringerer Menge. Oefters finden sich abgerundete Klumpen von beinahe ganz reiner Kieselsäure der flüssigen Schlacke mechanisch beigemengt, ein Beweis, daß für die Oxydirung desjenigen Antheils Eisen, welcher in Verbindung mit der entstandenen Kieselsäure eine leichtflüssige Schlacke gebildet haben würde, nicht hinlänglich Zeit gegeben war. Wir dürfen nicht aus dem Auge verlieren, daß durch den Puddelproceß nur die Eliminirung eines Theiles dieser Beimengungen oder Verunreinigungen bewirkt wird. Parry sagt (in Percy's Metallurgie): „nur ein Drittel des vorhandenen Schwefels und ein Viertel des Phosphors werden (beim Puddelprocesse) ausgeschieden." Diese Thatsache ist leicht zu erklären, wenn wir berücksichtigen, daß die Schlacke von dem Augenblicke an, in welchem das Eisen steif zu werden beginnt, in weniger innige Berührung mit der Charge kommt und auf eine immer kleiner werdende Oberfläche wirkt. Wahrscheinlich ist es gerade dieser Zeitpunkt, in welchem, nach eingetretener Oxydation, der Kohlenstoff, Schwefel und Phosphor stärker angegriffen werden.

Bei dem Bessemerprocesse dagegen hat die Schlacke, obgleich die Charge in der Birne stets in flüssigem Zustande sich befindet, offenbar weit weniger Gelegenheit, als Oxydationsmittel zu wirken.

Die versuchsweise Anwendung von Blei — in oxydirtem oder in

metallischem Zustande — beim Bessemern[16] ist zwar außerordentlich interessant; allein es sind doch noch einige nothwendige Anforderungen an diese Methode zu machen, denen Genüge geleistet werden muß, wenn das Verfahren von wirklich praktischem Werthe seyn soll. Richter hat das Blei zu dem Zwecke angewendet, um auch Weißeisen für das Bessemern geeignet zu machen, indem bisher nur Graueisen als dazu tauglich befunden worden war.[17] Das zu dem Versuche angewendete Eisen war, wie ich annehme, Eisen, welches nicht allein den Kohlenstoff in chemisch-gebundenem Zustande (nicht in Form von Graphit), sondern auch in nur geringer Menge enthielt. Man gieng von der Annahme aus, daß das Blei als Ersatzmittel des Kohlenstoffes wirken und bei seinem Verbrennen die zur Ausscheidung der Unreinigkeiten erforderliche Zeit geben und somit den Mangel an Kohlenstoff ausgleichen würde. Ja, man erwartete sogar, daß bei Ausführung der Operation das Verschwinden der durch die Verbrennung des Bleies erzeugten eigenthümlich gefärbten Flamme (des Bleirauches) als Richtschnur zur Beurtheilung der Beendigung des Processes dienen werde.

Die mit Bleiglätte oder metallischem Blei in Puddel- und Flammöfen, sowie in Frischfeuern abgeführten Versuche haben indessen, wie ich ungeachtet des über die Anwendung dieser Substanzen zu Turrach veröffentlichten Berichtes befürchte, den davon gehegten Erwartungen nicht entsprochen; allein dieß ist ein Gegenstand, hinsichtlich dessen kein Zweifel obwalten sollte. Auf vielen Eisen- und Stahlwerken sind Chemiker angestellt, die zur Lösung dieser Frage wohl befähigt seyn dürften. Umsichtig ausgeführte Analysen von Proben einer normalen Charge vor und nach der Behandlung mit jenen Mitteln ist Alles, was wir dazu bedürfen.

Sorgfältige Berichte über derartige Versuche haben, selbst in dem Falle, wenn letztere als erfolglos sich herausstellen sollten, stets ihren bedeutenden Nutzen. Deßhalb erlaube ich mir, einige Bemerkungen über die Einwirkung des Zinkes auf das Eisen in Flammöfen und beim Bessemerproceß mitzutheilen. Es ist schwierig, den für derartige Versuche nothwendigen Bedingungen im Laboratorium, wo man nur im kleinen Maaßstabe arbeitet, zu entsprechen und ich habe es nur der Gefälligkeit der berühmten Firma John Brown u. Comp. zu Sheffield zu verdanken, daß ich die folgenden Resultate zu erhalten im Stande war.

---

16 Polytechn. Journal Bd. CLXI S. 155.

17 Polytechn. Journal Bd. CLXXVI S. 30.

Eine Charge von 2 Tonnen (40 Zollctr.) wurde in der Bessemer'schen Birne (Umwandlungsgefäß) mit 30 Pfd. Zink beschickt, und dann ward das Gebläse wie gewöhnlich angelassen. Nach fünf Minuten war die Zinkflamme verschwunden. Mittelst des Spectroskops ließ sich Nichts wahrnehmen. Das Metall wurde abgestochen; dem Ansehen nach zeigte es keinen Unterschied von den gewöhnlichen Güssen derselben Eisensorte, welche absichtlich von geringer Qualität gewählt worden war.

Eine Probe dieses Eisens, wie es aus dem Flammofen herausfloß, enthielt 0,0361 Proc. Schwefel und 0,1720 Proc. Phosphor. Nach dem Behandeln mit Zink in der Birne enthielten die Güsse 0,0267 Proc. Schwefel und 0,1500 Proc. Phosphor.

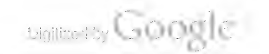
Ferner wurde im Flammofen eine Charge von 3 Centner grauen Roheisens mit 1 Proc. Zink versetzt; die erhaltenen Resultate waren folgende. Vor der Behandlung mit Zink enthielt das Eisen 0,0260 Proc. Schwefel und 0,437 Phosphor; nach derselben 0,0200 Schwefel und 0,375 Phosphor.

Diese Thatsachen bedürfen keines Commentars. Die Frage ist entschieden. Zink vermag nicht die genannten Verunreinigungen des Eisens auszuscheiden. Indessen übte das Zink einen nachtheiligen Einfluß auf das Bessemermetall nicht aus; denn eine mit 30 Pfd. Zink behandelte Charge von 2 Tonnen Eisen, gab, wenn letzteres von geeigneter Beschaffenheit war, Güsse, welche zu Eisenbahnschienen von der gewohnten trefflichen Qualitat verarbeitet wurden.

Bei meinen Versuchen hatte ich auch Gelegenheit, die reducirende Wirkung des im gepulvertem Zustande in das Gebläse gebrachten entwässerten Eisenvitriols auf das Eisen zu beobachten. Anstatt einer oxydirenden Wirkung dieses Reagens fand ich, daß daraus Schwefel reducirt wurde und in die Charge gieng. Ich muß dabei bemerken, daß das Eisenvitriolpulver während eines der anfänglichen Stadien des Processes eingeblasen wurde. Auf die Anwendung des gewöhnlichen (krystallisirten) Eisenvitriols beim Puddelprocesse als Raffinir-(Feinungs-) oder Oxydationsmittel hatte Saunderson schon vor längerer Zeit ein Patent genommen [18] und mit demselben sind auch, wie ich glaube, da, wo es in angemessener Weise angewendet wurde, günstige Erfolge erzielt worden.

Vor Kurzem las ich, daß ein Herr Crawshay ein Patent auf die Anwendung eines Gemenges von Eisenvitriol und Blei-

18 Polytechn. Journal Bd. CXLIV S. 463.



glätte zu demselben Zwecke genommen hat. Wenn aber diese Fragen zum Abschlusse gebracht werden sollen, so kann dieß nur von Seiten der großen Eisen- und Stahlhüttenbesitzer geschehen, wenn dieselben den zur Lösung derartiger Aufgaben qualificirten Chemikern alle dazu erforderlichen Apparate zur Verfügung stellen. Die abzuführenden Versuche werden ohne Zweifel kostspielig seyn, ein günstiger Erfolg derselben wäre aber von unberechenbarem Werthe.

XXXII.

Ueber Fällung des Kupfers aus Cementwässern auf galvanischem Wege; von Adolph Patera, k. k. Bergrath.

Aus den Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1867, Nr. 5.

Die Schmöllnitzer kupferhaltigen Grubenwässer werden bekanntlich in langen Lutten über metallisches Eisen geleitet, wodurch das Kupfer metallisch gefällt (cementirt) wird. Diese Manipulation sammt dem dazu benutzten Apparate ist in der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1860 Nr. 36, vom k. k. Hüttenverwalter A. Hauch ausführlich beschrieben. Das Grubenwasser hat nur einen geringen Kupfergehalt, nämlich durchschnittlich 0,5 Loth Kupfer per Kubikfuß.

Die Uebelstände der Manipulation sind im Wesentlichen folgende:

1) Der Eisenverbrauch ist ein bedeutend größerer als das Aequivalent. Man brauchte in den letzten 10 Jahren per Centner Kupfer bis zu 4 Centner Eisen. Die Ursache hiervon wird dem Gehalte des Grubenwassers an Eisenvitriol zugeschrieben, welcher sich beim längeren Verweilen in den Fällutten höher oxydirt und dann das Fälleisen angreift.

2) Der erhaltene Cementkupferschlich ist sehr unrein, derselbe enthält 12 bis 90 Proc. Kupfer, ist mit Eisenoxydhydrat, basischen Eisenoxydsalzen und Kohleneisen gemengt, bedarf daher einer mehr oder minder kostspieligen Nacharbeit.

Die Ausdehnung des Apparates erschwert endlich die Ueberwachung desselben, und das Ausheben des Cementschliches und das Reinigen des Kupfers vom Eisen scheint zu mannichfacher Verzettelung desselben Anlaß zu geben

Ich versuchte, um diesen Uebelständen abzuhelfen, einige Methoden der Kupferfällung. Eine Fällung durch Schwefelwasserstoff oder Schwefel-

natrium läßt sich bei der Armuth des Cementwassers nicht anwenden, da das Schwefelmetall in so geringer Menge sehr lange Zeit brauchen würde, um sich vollständig abzuscheiden.

Besser gelingt die Fällung mit einem galvanischen Apparate und durch diese Methode glaube ich die Aufgabe gelöst zu haben.

Bekanntlich scheidet sich, wenn man eine Kupfervitriollösung der Wirkung einer Daniell'schen Zinkkupfer-Batterie aussetzt, an dem mit dem Zinkpole verbundenen Drahte, der Kathode, das Kupfer ab; es braucht aber, selbst wenn man ein sehr großes Blech mit dem Zinkpole in Verbindung bringt, sehr lange Zeit, bis die Lösung vollkommen entkupfert ist. Ich wendete daher einen anderen Apparat an, welcher in der Galvanoplastik wohl bekannt und von Jacobi angegeben ist. Derselbe besteht aus zwei Zuckergläsern; das eine ist bestimmt, die Kupfervitriollösung aufzunehmen, das andere, welches in ersterem hängt, hat keinen Boden und ist mit einer Thierblase verschlossen. Letzteres wird mit verdünnter Schwefelsäure oder Salzwasser gefüllt und ist bestimmt, das Zink aufzunehmen, welches durch einen Kupferdraht mit dem zu verkupfernden Gegenstande, der in die Kupferlösung eingetaucht wird, verbunden ist.

Dieser einfache Apparat, in zweckmäßiger Weise abgeändert, scheint den Anforderungen zu entsprechen. Man kann leicht der Anode eine solche Ausdehnung geben, um die Flüssigkeit in verhältnißmäßig kurzer Zeit zu entkupfern. Ich wendete zuerst diesen Apparat in folgender Form an: In einer großen Porzellanschale war ein großes Zuckerglas mit Blase verbunden eingehängt, am Boden der Schale befand sich granulirtes Kupfer, welches durch einen Kupferdraht mit einer in dem Glase befindlichen Spirale von Zink oder Eisenblech in Verbindung war. In der Schale befand sich Kupfervitriollösung, in dem Glase verdünnte Schwefelsäure. Der Apparat gab insofern Hoffnung auf günstigen Erfolg, als sich damit eine starke Lösung von Kupfervitriol in mehreren Tagen vollkommen entkupfern ließ.

Ich machte hierbei die Bemerkung, daß sich das Kupfer zuerst auf den Kupferstückchen ablagerte, welche dem Zink- oder Eisenbleche am nächsten lagen, während die entfernter liegenden erst nach geraumer Zeit zur Thätigkeit gelangten. Ebenso bemerkte ich, daß das Zink- oder Eisenblech gerade an den Kanten, welche dem Fällkupfer zunächst lagen, am stärksten angegriffen wurden. Nach diesen Beobachtungen, welche in der Galvanoplastik wohl allerdings nicht neu sind, richtete ich einen Kupferfäll-Apparat ein. Derselbe war folgendermaßen hergestellt.

In ein mit Gutta-percha-Platten ausgelegtes Kästchen wurde eine viereckige Thonzelle so eingekittet, daß die die längere Seite des Kästchens berührenden zwei Wände derselben vollkommen wasserdicht abgesperrt waren; es wurde auf diese Weise von den kürzeren Seiten des Kästchens, den freien Wänden der Thonzelle, dem Boden des Kästchens und dem der Zelle ein leerer Raum gebildet, durch welchen die zu entkupfernde Flüssigkeit passiren konnte. Dieser Raum wurde mit granulirtem Kupfer gefüllt, in die Thonzelle kamen Eisenplatten, welche an einem starken Drahte parallel so angelöthet sind, daß zwischen jeder Platte ein Zwischenraum von circa 4 Linien ist.

Dieses System von Eisenplatten wird mittelst eines Kupferdrahtes in leitende Verbindung mit dem granulirten Kupfer gebracht. Die Kupfervitriollösung wird auf einer Seite der Zelle continuirlich aufgegossen und fließt auf der anderen Seite durch ein Glasrohr ab. Eine Kupfervitriollösung, welche einen Kupfergehalt hat wie die Schmöllnitzer Grubenwässer, nämlich per Kubikfuß 0,8 Loth, wird in diesem kleinen Apparate, wo der Weg, den die Lösung zu durchlaufen hat, kaum 1½ Schuh beträgt, mehr als halb entkupfert, in zwei solchen Apparaten geschieht dieß vollkommen. Läßt man die Flüssigkeit nur kurze Zeit in dem Apparate stehen, so ist sie vollkommen entkupfert.

Es scheint daher, daß dieser Apparat allen Anforderungen genügen wird. Es wird das Kupfer auf diese Weise sehr rein erhalten werden, der Eisenverbrauch wird dem Aequivalent des Kupfers nahe entsprechend seyn, und der Apparat wird sehr compendiös ausfallen und daher leicht zu überwachen seyn.

Der einzige Uebelstand, den ich bemerkte ist der, daß man eine große Menge granulirten Kupfers brauchen wird, welches wohl nicht verbraucht wird, doch unverwerthet im Apparate liegt und das Anlagecapital bedeutend vergrößert. Ich versuchte es daher in letzter Zeit, das Kupfer durch Kohksstückchen zu ersetzen, was vollkommen zu gelingen scheint, denn das Kupfer überzieht dieselben so vollkommen und leicht, daß sie ohne Anstand dem granulirten Kupfer substituirt werden können.

XXXIII.

Ueber eine neue Extractionsmethode kupferhaltiger Schlacken mittelst verdünnter Schwefelsäure; von Ingenieur Carl Aubel.

Aus dem Berggeist, 1867, Nr. 27.

Das hier in Kürze mitzutheilende Verfahren der Extraction kupferhaltiger Schlacken ist von mir bereits im Jahre 1861 zu Nischnei-Tagilsk auf den uralischen Werken des Fürsten Demidoff versuchsweise ausgeführt worden, und zwar an Hunderten von Centnern alter Schlacken, die noch von den Anfängen der dortigen Kupferverhüttung herrührten. Meine Methode beruht darauf, daß beim oxydirenden Rösten der Schlacke im feingepulverten Zustande in einem Flammofen: 1) der Gehalt an Eisenoxydul (in dem untenstehend berührten Falle 43,2 Proc.) fast vollständig in Eisenoxyd, welches bekanntlich im stark geglühten Zustande in schwachen Säuren unlöslich ist, übergeführt wird, und 2) der Kupfergehalt, welcher nicht schon als Oxyd und Oxydul, also sicher mit Schwefel verbunden in Gestalt von Steintheilchen in der Schlacke vorhanden, in diese von Säuren leicht zersetzbare Form übergeführt wird.

Das Verhalten der Schlacke[19] im fein vertheilten Zustand beim oxydirenden Rösten in einem Flammofen ist aus nachstehender tabellarischer Zusammenstellung über den Verlauf des Röstprocesses ersichtlich.

Dauer der Röstzeit.	Kupfergehalt, bestimmt durch Behandlung der Probe mit			Eisengehalt in Form von	
	Salpetersalzsäure.	verdünnter Schwefelsäure von 8⁰ Baumé.	kochendem Wasser.	Oxydul FeO	Oxyd Fe^2O^3
Unabgeröstete Schlacke . . .	0,02	—	—	0,432	0,0026
Abgeröstet ½ Stunde	0,018	—	0,00125	0,375	0,064
„ 1 St.	0,0180	Theil Eisen	0,0015	0,311	0,135
„ 1½ St.	0,0195	deßgl.	0,00175	0,294	0,157
„ 2 St.	0,019	—	0,001	0,281	0,168
„ 2½ St.	0,0185	0,005	0,00075	0,261	0,191
„ 3 St.	0,0185	0,0145	—	0,217	0,240
„ 3½ St.	0,0195	0,0125	—	0,182	0,280
„ 4 St.	0,0195	0,015	—	0,137	0,325
„ 4½ St.	0,0195	0,017	—	0,128	0,338
„ 5 St.	0,020	0,018	—	0,120	0,346
„ 6 St.	0,020	0,019	—	0,105	0,365
Todtgeröstete Schlacke 7 St.	0,021	0,019	—	0,093	0,377

[19] Die Durchschnittsprobe der fein gepulverten Schlacke wurde vor dem Abröstungsproceß einer genauen chemischen Analyse unterworfen, welche in 100 Theilen ergab:

Die Kupferbestimmungen wurden nach der colorimetrischen Methode von Heine ausgeführt, wobei meine 12 Normalgläser (Typen) von à 250 Kubikcentimeter Inhalt, mit welchen ich die zu bestimmende Kupferprobe verglich, folgende Gehalte zeigten:

Gramme Kupfer	Gramme Kupfer	Gramme Kupfer
1) 0,0010	5) 0,0030	9) 0,0060
2) 0,0015	6) 0,0035	10) 0,0070
3) 0,0020	7) 0,0040	11) 0,0085
4) 0,0025	8) 0,0050	12) 0,0100

Es verdient besonders hervorgehoben zu werden, daß, um geringe Kupfergehalte zu bestimmen, diese Reihenfolge der Normal-Probegläser äußerst praktisch ist, und kann der Fehler bei einiger Uebung höchstens 0,0015 betragen; auch ist von der zu untersuchenden Erz- oder Schlackenprobe die Menge von 1 Gramm völlig ausreichend.

Die Eisenbestimmungen wurden nach Margueritte's Methode, durch Titrirung mit übermangansaurem Kali ausgeführt, und zwar der Oxydulgehalt durch Auflösung der Probe bei Luftabschluß mit Hülfe eines Kautschukventils und Austreibung der Luft mittelst Kohlensäure in concentrirter Salzsäure, der Oxyd- resp. ganze Eisengehalt deßgleichen, jedoch nach vorheriger Reduction mit Zink.

Die Schwefelbestimmung wurde dreifacher Controle halber zunächst nach der Methode von Plattner mit titrirter Chlorbaryum-Lösung ausgeführt, dann aber zur Sicherheit ein Ueberschuß derselben zugesetzt, der schwefelsaure Baryt abfiltrirt und gewogen, im Filtrat aber schließlich das überschüssige Chlorbaryum mit kohlensaurem Ammoniak ausgefällt und der so entstandene kohlensaure Baryt mit Normal-Salpetersäure zurücktitrirt. Alle diese verschiedenen Bestimmungsmethoden stimmten sehr gut überein und ergaben im Mittel 1,67 Proc. Schwefel.

Die anderen Bestandtheile der Schlacke wurden auf dem gewöhnlichen Wege der analytischen Chemie bestimmt.

Aus unserer Tabelle ist vor Allem ersichtlich, daß eine 6stündige Röstzeit, wobei die Post nur in heller Rothgluth gehalten zu werden braucht, vollkommen genügend ist, um den Kupfergehalt der Schlacke

Kieselerde	37,02
Thonerde	8,35
Magnesia	2,50
Kalk	4,73
Eisenoxydul	43,20
Eisenoxyd	0,26
Kupfer	2,00
Schwefel	1,67
	99,73

Die von einem alten Haldensturz genommene Schlacke stammte sicher sowohl vom Roh- als Kupfersteinschmelzen, woher sich auch der hohe Kupfergehalt datirt.

für die Auflösung in nur 8° Baumé starker Schwefelsäure geeignet zu machen. Obgleich zwar alsdann noch nicht alles Eisenoxydul in Oxyd übergeführt ist und somit auch bei der Extraction noch ein kleiner Theil desselben in Lösung gehen wird, so steht dieses doch, da man nach dem Niederschlage des Kupfers mittelst Eisen die Lösung so wie so auf Eisenvitriol versiedet und resp. verwerthet, in keinem Verhältniß mit den Kosten des Brennmaterials, welche ein weiterer Röstproceß verursachen würde. Die Auflösung der nur kurze Zeit abgerösteten Schlacke in kochendem Wasser stellte ich an, um zu erfahren, ob nicht vielleicht schon auf diese Weise der ganze Kupfergehalt derselben in Form von CuO, SO^3 in Lösung zu bringen sey, da nach Le Play die Kupferschlacken stets für eine gewisse Kupfermenge mehr Schwefel enthalten, als der gleichzeitig mit der Schlacke erfolgende Stein. Wenngleich auf diese Weise, wie die Tabelle zeigt, von 2 Proc. nur 0,175 Kupfer in wässerige Lösung gebracht werden konnte, so möchte es dennoch sehr gut möglich seyn, durch einen passenden Zusatz von Schwefelkies den Zweck vollkommen zu erreichen. Mir gestattete es meine Zeit nicht, die Versuche in dieser Weise anzustellen.

Nach unserer vorstehend beschriebenen Behandlung entspricht also die Schlacke allen Anforderungen, welche an ein zur Extraction taugliches Kupfererz nur gestellt werden können. Es ist der Kupfergehalt in der Form vorhanden, daß er von der verdünnten Säure leicht und schnell aufgelöst wird. Sodann ist der Eisengehalt fast vollständig in das unlösliche Eisenoxyd übergeführt. Ferner enthält das Röstgut keine störenden Erdarten, resp. Basen, wie Kalk, Thon &c., die beim Extractionsproceß zunächst mit Säuren gesättigt werden müßten, um eine „Wieder-Ausfällung" des in Lösung gegangenen Kupfers zu verhindern. Endlich ist, namentlich durch letztgenannten Umstand bedingt, das Röstgut sehr leicht wegen seines feinen, sandartigen Zustandes zum Auslaugen, beziehungsweise Filtration geeignet.

Das Wesentlichste bei dem Abröstungsproceß besteht in der Anwendung einer rein oxydirenden Flamme, die ohne Mühe durch Gebrauch von Reisigholz zu erzielen steht, weil sich sonst einestheils durch Umwandlung, resp. Reduction des Eisenoxyds (Fe^2O^3), leicht metallisches Eisen bilden könnte (welches das bei der darauffolgenden Behandlung des Röstgutes mit verdünnter Schwefelsäure in Lösung gebrachte Kupfer direct wieder niederschlagen würde), und anderntheils sich auch ein Theil Kupferoxydul (Cu^2O) bilden könnte, das sich nach der Formel: $Cu^2O + SO^3 = CuO, SO^3 + Cu$ in Oxydsalz und metallisches Kupfer umsetzt und so der Extraction entgienge.

XXXIV.

Ueber ein allgemeines Verfahren zur Darstellung unlöslicher Verbindungen in krystallisirtem Zustande; von E. Fremy.

Aus den Comptes rendus, t. LXIII p. 714; October 1866.

Bei näherer Untersuchung der Umstände, unter denen die krystallisirten Mineralien sich gebildet haben, erkennt man, daß in einer großen Anzahl von Fällen die Krystallbildung auf Erscheinungen von Fällung und doppelter Zersetzung, welche sehr langsam stattgefunden haben, zurückgeführt werden kann.

Von diesem Gesichtspunkte ausgehend, glaubte ich, daß, wenn es mir gelänge, langsam erfolgende Fällungen und Zersetzungen zu bewirken, ich gewissermaßen unter denselben Umständen arbeiten würde, unter denen die Natur die Mineralien auf nassem Wege entstehen läßt, daß ich also Körper, welche in unseren Laboratorien in Folge rasch stattfindender Fällungen gewöhnlich in amorphem Zustande erhalten werden, in krystallisirter Form darzustellen im Stande seyn würde.

Versuche bestätigten in dieser Beziehung meine Erwartungen vollständig.

Um die durch gegenseitige Einwirkung zu zersetzenden Flüssigkeiten mit einer gewissen Langsamkeit mit einander in Berührung zu bringen, wendete ich verschiedene Methoden an.

Bei einer Versuchsreihe wurden die beiden Körper in gummi-, zucker- oder gelatinehaltige Flüssigkeiten von verschiedener Dichtigkeit gebracht; diese Flüssigkeiten wurden durch Schichten von porösen Substanzen oder durch Blätter von ungeleimtem Papier von einander getrennt, welche ganz allmählich von ihnen durchtränkt werden, und auf diese Weise die Entstehung langsamer, fast stets durch die Bildung krystallisirter Verbindungen charakterisirter Zersetzungen veranlassen.

Bei anderen Versuchen benutzte ich die Erscheinungen der Endosmose, um die beiden Flüssigkeiten, welche sich gegenseitig zersetzen sollen, mittelst einer Membran langsam mit einander in Berührung zu bringen.

Hölzerne und aus verglühter Porzellanmasse angefertigte Gefäße gaben mir gleichfalls ausgezeichnete Resultate; dieselben lassen die in ihnen enthaltenen Flüssigkeiten sehr langsam durchsickern und liefern häufig schöne Krystallbildungen, wenn man sie mit Flüssigkeiten, welche durch das im porösen Gefäße enthaltene Reagens fällbar sind, in Contact läßt.

Mittelst dieser verschiedenen Methoden erhielt ich eine Anzahl unlöslicher Verbindungen, wie schwefelsauren Baryt, schwefelsauren Strontian, kohlensauren Baryt, kohlensaures Bleioxyd, schwefelsaures Bleioxyd, oxalsauren Kalk, borsauren Baryt, chromsauren Baryt, und mehrere Sulfuride in krystallisirtem Zustande, und häufig in sehr scharf ausgeprägten Krystallformen.

Ich glaube nicht zu weit zu gehen, wenn ich die Behauptung aufstelle, daß dieses Verfahren mir ganz allgemein anwendbar scheint und daß man mittelst desselben alle unlöslichen, in der Natur krystallisirt vorkommenden Körper im krystallisirten Zustande zu erhalten vermag. In späteren Mittheilungen werde ich die auf diese Weise in meinem Laboratorium in krystallinischer Form dargestellten Substanzen näher beschreiben; namentlich werde ich zu untersuchen haben, ob die von mir erhaltenen Krystallformen den in der Natur vorkommenden wirklich entsprechen.[20]

Als ich sah, wie leicht unlösliche Verbindungen krystallisiren, wenn man sie durch Vermittelung poröser Diaphragmen entstehen läßt, stellte ich auch mit Alkalisilicaten Versuche an, in der Hoffnung, ein Problem zu lösen, welches mich schon seit vielen Jahren beschäftigt: nämlich auf nassem Wege krystallisirten Quarz darzustellen.

Ohne die interessanten Versuche Sénarmont's und Daubrée's würde der künstlich dargestellte krystallisirte Quarz noch unbekannt seyn.

Ich hoffte also, krystallisirten Quarz auf nassem Wege dadurch darstellen zu können, daß ich Alkalisilicate in porösen Gefäßen der langsamen Einwirkung gewisser Säuren unterwarf. Zu diesem Zwecke brachte ich kieselsaures Kali und kieselsaures Natron in aus Holz und verglühter Porzellanmasse angefertigte Gefäße und ließ diese mehrere Monate lang in Lösungen von verschiedenen Säuren stehen; sogar der Einwirkung der Kohlensäure setzte ich jene Alkalisilicate aus.

---

20 Indem ich ein allgemeines Verfahren zum Krystallisiren unlöslicher Verbindungen mittheile, maße ich mir keineswegs an, der Erste zu seyn, dem es gelungen ist, unlösliche Substanzen zum Krystallisiren gebracht zu haben. Vor Allem erinnere ich an die schönen Versuche Becquerel's, bei welchen sich krystallisirte, den natürlichen Mineralien vergleichbare Körper, in Folge langsamer, unter den verschiedensten Umständen stattfindender Einwirkungen bildeten. Ferner weise ich auf die interessanten Beobachtungen von Macé hin, welcher, noch als Zögling der polytechnischen Schule, unlösliche Verbindungen in vollkommen krystallisirtem Zustande dadurch erhielt, daß er Salzlösungen mittelst eines Fadens in verschiedene, zu deren Fällung bestimmte Reagentien eintreten ließ. (Eine Mittheilung von Payen über ein Verfahren, Krystalle von verschiedenen Substanzen mittelst ununterbrochener Circulation der sie auflösenden Flüssigkeit zu erhalten, findet man im polytechn. Journal Bd. CXXIV S. 316.)



Die erwähnten Alkalisilicate zersetzten sich unter diesen Umständen langsam; anstatt, wie bei ihrer gewöhnlichen Zersetzung durch Säuren, gallertartige Niederschläge zu geben, bildeten sie weiße, krystallinische Massen von solcher Härte, daß sie das Glas ritzten.

Die physikalischen Eigenschaften dieser Absätze, welche von der auf chemischem Wege dargestellten Kieselsäure ganz verschieden sind, veranlaßten mich anfangs zu der Annahme einer Quarzbildung auf nassem Wege; allein die chemische Prüfung des Productes sollte mich bald enttäuschen.

Die entstandenen Verbindungen lösen sich nämlich in alkalischen Flüssigkeiten, von welchen der Quarz nicht angegriffen wird; sie sind Hydrate und halten auch eine gewisse Menge Alkali zurück, welches ein wesentlicher Bestandtheil des Productes zu seyn scheint.

Die Analyse der mit kieselsaurem Natron erhaltenen Verbindung ergab die Zusammensetzung:

Kieselsäure	68
Natron	5
Wasser	27.

Wollte man das Natron vernachlässigen, so wäre der Körper Kieselsäurebihydrat (SiO^3, 2HO).

Chevreul hatte bekanntlich, um die von Payen in seiner Abhandlung über die mineralischen Incrustationen der Pflanzen beschriebene Entstehung von krystallisirtem oxalsaurem Kalk in den Vegetabilien zu erklären, angenommen, daß ein lösliches Oxalsäuresalz die Wandungen einer Pflanzenzelle oder eines Gefäßes langsam durchdringe und so auf ein in einem Hohlraume vorhandenes Kalksalz einwirken könne, so daß krystallisirter oxalsaurer Kalk entstehe. Meine Versuche beweisen die Richtigkeit dieser Erklärung, insofern es mir gelang, krystallisirten oxalsauren Kalk darzustellen, indem ich ein Kalksalz auf ein lösliches Oxalsäuresalz mittelst Einschaltung einer Membran langsam einwirken ließ.

Demnach darf ich wohl glauben, daß es mittelst des im Vorstehenden mitgetheilten Verfahrens möglich seyn wird, eine große Anzahl von Körpern, welche theils in der Erde, theils in den organischen Geweben in krystallisirter Form vorkommen, künstlich zu erzeugen, daß folglich dieses Verfahren über die natürliche Entstehungsweise jener Körper manche werthvolle Aufschlüsse zu geben geeignet seyn dürfte.

XXXV.

Ueber die Einwirkung von Cyankalium auf Binitronaphtalin; von Albert Mühlhäuser.

Gelegentlich ihrer Untersuchung über die Einwirkung des Cyankaliums auf die Dinitrophenylsäure, führen Pfaundler und Oppenheim an, daß sie auch auf Binitrobenzol und Binitronaphtalin Cyankalium einwirken ließen, wobei ersteres in eine rothe, letzteres in eine grüne Substanz verwandelt wurde, beide Körper sich indessen durch ihre leichte Zersetzbarkeit der Untersuchung entzögen. Schon einige Zeit vor dem Erscheinen erwähnter Arbeit hatte ich Binitronaphtalin in alkoholischer Lösung mit Cyankalium behandelt und hierbei ebenfalls eine grüne Lösung erhalten, die nach dem Verdampfen auf dem Wasserbade eine dunkle, amorphe, harzartige Masse hinterließ. Dieselbe löste sich in Alkohol mit sehr schöner grüner Farbe, so daß ich damals auf den Gedanken kam, mit derselben Färbeversuche an Seide und Wolle anzustellen. Diese Versuche fielen jedoch nicht nach Wunsch aus; es waren die erhaltenen Nuancen nicht rein grün, sondern außerordentlich ungleich, sich bald mehr dem gelblichen und bräunlichen Ton, bald mehr entschieden dem bläulichen hinneigend. Ich vermuthete deßhalb, daß der erhaltene Farbstoff keine reine Verbindung, sondern das Gemisch einer blauen mit einer gelben oder bräunlichen Substanz sey, eine Vermuthung, die sich bald als richtig erwies.

Nach mehrfachen Versuchen fand ich folgendes Verfahren zur Reindarstellung der blauen Verbindung am geeignetsten. Man übergießt in einem kleinen Kolben 3 Grm. feingepulvertes Binitronaphtalin mit 38 Grm. Weingeist, schüttelt gut um und fügt dann eine Lösung von 6 Grm. Liebig'schen Cyankaliums in 57 Grm. Wasser zu, wobei sofort eine lebhafte rothe, aber schon in der Kälte bald in Braunroth übergehende Färbung eintritt. Nun erhitzt man die Flüssigkeit auf einem Sandbade bis zum Kochen, wobei sie allmählich unter Ammoniakentwickelung eine braune, bräunlichgrüne und schließlich sehr schöne blaugrüne Färbung annimmt. Sobald letztere Farbenerscheinung eingetreten ist, nimmt man den Kolben vom Sandbade, läßt ihn wenige Minuten ruhig stehen, damit etwas unzersetztes Binotronaphtalin sich gut absetzen kann und gießt hierauf die noch heiße Flüssigkeit in ein Becherglas. Nach etwa 12stündigem Stehen hat sich am Boden desselben eine kupferglänzende Masse abgesetzt, während die überstehende Flüssigkeit gelblichbraun gefärbt ist. Letztere gießt man ab und behandelt den Bodensatz so oft mit

kaltem Wasser, bis dieses rein blau abläuft. Behufs weiterer Reinigung löst man in heißem Wasser, filtrirt durch ein genäßtes Filter, läßt erkalten und versetzt die blaue Flüssigkeit mit einer concentrirten Lösung von kohlensaurem Kali, wodurch die Verbindung unverändert als ein blauer voluminöser Niederschlag gefällt wird. Diesen löst man in heißem Wasser und versetzt nach dem Erkalten abermals mit einer Lösung von kohlensaurem Kali; der nun entstehende Niederschlag wird mit kaltem Wasser gewaschen, auf einem Filter gesammelt und dann getrocknet. Um die letzten Spuren von noch unzersetztem Binitronaphtalin und einer hartnäckig noch anhängenden bräunlichen theerartigen Masse fortzuschaffen, muß man das Product noch einigemale mit heißem Aether behandeln. Schließlich über Schwefelsäure getrocknet, stellt die Verbindung eine dunkle Masse von starkem kupferartigem Metallglanze dar, die sich leicht in heißem Wasser, sowie in Alkohol mit prachtvoll blauer Farbe löst, in Aether dagegen völlig unlöslich ist. Diese Verbindung ist das Kalisalz einer neuen Säure, für welche ich, ihrer Bildung gemäß, die Benennung Naphtocyaninsäure in Vorschlag bringen möchte.

Aus der wässerigen Lösung wird das Kalisalz durch eine concentrirte Lösung von kohlensaurem Kali unverändert gefällt, eine Eigenschaft, von der man bei der Reindarstellung desselben Gebrauch macht. Eine concentrirte heiße wässerige Lösung erstarrt oft beim Erkalten zu einer steifen Gallerte. In einer Probirröhre erhitzt, verpufft das Salz plötzlich mit röthlichem Licht unter Verbreitung eines eigenthümlichen aromatischen, zugleich etwas an Blausäure erinnernden Geruches und unter Zurücklassung einer äußerst voluminösen Kohle. Mit concentrirter Kalilauge erwärmt, zersetzt es sich mit tiefbraunrother Färbung unter Ammoniakentwickelung. Mit concentrirter Schwefelsäure wird es ebenfalls unter Zersetzung rothbraun gefärbt, und auf Zusatz von Wasser fallen braune Flocken nieder.

Das entsprechende Ammoniaksalz erhält man durch Zusatz einer concentrirten Salmiaklösung zu einer Lösung des Kalisalzes als einen voluminösen dunkelblauen, in heißem Wasser, sowie in Alkohol löslichen Niederschlag. —

Das Kalisalz ist äußerst empfindlich gegen freie Säuren; eine Spur Säure ist schon hinreichend, die rein blaue Färbung dessen Lösung grünstichig zu machen. Bei Zusatz einer genügenden Menge einer verdünnten Säure, z. B. verdünnter Salzsäure, zu einer wässerigen Lösung des Kalisalzes färbt sich dieselbe sofort bräunlich gelb unter gleichzeitiger Abscheidung eines tiefbraunen Niederschlages, bestehend aus der freien Naphtocyaninsäure. In trockenem Zustande stellt diese Säure eine schwarze

glänzende Masse dar. Sie ist unlöslich in Aether, äußerst wenig löslich in Wasser, etwas leichter löslich in Weingeist, sowie in einer Mischung von Weingeist und Wasser, diesen Flüssigkeiten eine hellbräunlichgelbe Färbung ertheilend. Leicht löslich ist sie in Amylalkohol, und zwar mit dunkelrothbrauner Farbe. Die Lösung ist außerordentlich empfindlich gegen Basen; die Anwesenheit schon sehr geringer Mengen letzterer färbt sie grün bis blau. Die bereits erwähnte große Empfindlichkeit des Kalisalzes gegen Säuren läßt, trotz der schönen Farbe seiner Lösung, eine Verwendung desselben in der Färberei nicht zu. Aber gerade wegen dieser Eigenschaft lassen sich das Kalisalz einerseits, sowie die freie Säure andererseits als sehr empfindliche Reagentien auf Säuren und Basen benutzen. (Zeitschrift für Chemie, Jahrgang IX, S. 728.)

XXXVI.

Technisch-chemische Notizen; von Dr. R. Brimmeyr.

(Fortsetzung von Bd. CLXXIX S. 398.)

IV. Ueber die Benutzung der Rückstände der Fuchsinfabrication und die Regeneration der Arsensäure.

Seitdem die Industrie der Anilinderivate in ihrer Vervollkommnung einen gewissen Grad von Abschluß erreicht hat und in großartigem Maaßstabe betrieben wird und werden muß, um lohnend zu seyn, ist es endlich an der Zeit, den Rückständen der Fuchsinfabrication und den dabei ganz unbenutzt abfallenden Arsenverbindungen mehr Aufmerksamkeit zu schenken. Die Frage bietet ein doppeltes Interesse dar, und zwei sich manchmal widersprechende Gesichtspunkte, die Wahrung der öffentlichen Gesundheit und das Sonderinteresse des Fabrikanten, müssen in ihrer Vereinigung eine genügende Lösung finden.

Die Gefahren, welche durch die Anhäufung einer so giftigen Substanz wie das Arsen entstehen, erfordern daß man im Interesse der Umgebung der Fuchsinfabriken auf ein Mittel sinne, dasselbe vollkommen unschädlich zu machen. Wie ich in einer früheren Abhandlung (in diesem Journal Bd. CLXXIX S. 388) gezeigt habe, läßt das, was bis jetzt in dieser Hinsicht geschehen ist, noch viel zu wünschen übrig, obgleich durch die zunehmende Concurrenz, welche eine allmähliche Verdrängung der kleineren Industrie durch die große zur Folge hat, die Gefahr auf wenige Mittelpunkte beschränkt wird.

Was den zweiten Punkt der berührten Frage betrifft, so liegt es in der Natur der Sache, daß das Sinken der Fuchsinpreise und die in Folge des ungeheuren Bedarfs in Aussicht stehende Erhöhung der Arsenpreise, Versuche zur Erzielung einer rationellen Verwerthung der Rückstände und einer etwaigen Regeneration der Arsensäure veranlassen werden. Drei für Frankreich patentirte Verfahrungsarten zu diesem Zwecke wollen wir im Folgenden hinsichtlich ihres praktischen Werthes besprechen.

Verfahren von Stopp. — 100 Kilogr. Rückstände werden mit Salzsäure in wandelbarer Menge (70 bis 80 Kil.) behandelt. Der unlösliche Theil wird mit Wasser ausgewaschen und mit Salpetersäure behandelt, welche ein unlösliches Anilinschwarz zurückläßt und beim Erkalten Krystalle eines gelben Farbstoffes absetzt; man kann diesen auch in Teigform durch Zusatz von kaltem Wasser zur heißen Lösung erhalten.

Die salzsaure Lösung gibt durch Sättigen mit kohlensaurem Natron einen dunkelgrünen Niederschlag, während die klare Flüssigkeit eine Mischung von arsensaurem und arsenigsaurem Natron enthält. Letztere wird mit Kalk versetzt und der dadurch entstehende Niederschlag mittelst Schwefelsäure zersetzt, welcher man etwas Salpetersäure zugibt, um die arsenige Säure zu oxydiren; auf diese Art wird alle, in den Rückständen enthaltene arsenige Säure wieder in Arsensäure umgewandelt.

Was den grünen Niederschlag oder vielmehr Absatz betrifft, so gibt derselbe durch Auskochen mit Wasser noch etwas krystallisirbares Fuchsin; durch eine weitere Behandlung mit ammoniakalischem, etwas Seife enthaltenden Wasser erhält man einen prächtigen hochrothen Farbstoff. Löst man ihn hingegen von Neuem in Salzsäure, so hat man eine veilchenblaue Farbe, welche zwar nicht schön, aber ächt ist, und ein damit gefärbter Zeug nimmt in einer schwachen Lösung von übermangansaurem Kali einen kastanienbraunen Ton an.

Verfahren von Tabourin und Lemaire. — Bei der Behandlung der Rohschmelze aus Anilin und Arsensäure bleibt ein fester Rückstand, welcher zum größten Theil aus Harz (?) besteht, und ein flüssiger von arsenhaltigen Mutterlaugen, welche man als concentrirte, mittelstarke und schwache unterscheidet.

Die concentrirten und mittelstarken Laugen werden durch Aetzkalk zersetzt; die durch diese Behandlung entstehende Masse wird gepulvert und mit Kohle geglüht; das reducirte Arsen entweicht und verbrennt in glühenden Oefen; die gebildete arsenige Säure wird gesammelt und durch Königswasser zu Arsensäure oxydirt.

Der feste Rückstand wird einfach verbrannt; die Harze liefern den Kohlenstoff.

Die schwachen Mutterlaugen werden mit einer Mischung von Kalkmilch und Manganchlorür behandelt; dieses letztere dient zur Reduction der Arsensäure; es bildet sich ein Niederschlag von arsenigsaurem Kalk, welcher getrocknet und geglüht ebenfalls arsenige Säure gibt.

Verfahren von Randu u. Comp. — Die Rückstände werden einfach in einem Kohksofen geglüht, welcher in besondere Kammern mündet, worin sich die arsenige Säure condensirt; man sammelt sie und sublimirt sie in gußeisernen Retorten.

Um metallisches Arsenik zu erhalten, fügt man zu den Rückständen eine gewisse Menge Kohlenpulver, wodurch das Arsen reducirt wird und sich verflüchtigt. Man kann es auf bekannte Weise in arsenige Säure verwandeln.

Soweit die Patente, welche, beiläufig bemerkt, keine neue Idee oder neue Anwendung bekannter Mittel zur Erreichung eines industriellen Resultates enthalten.

Das Verfahren von Stopp berücksichtigt nur die festen Rückstände der Fuchsinfabrication und trägt den Mutterlaugen, welche das meiste Arsen enthalten, keine Rechnung; oder soll durch diese Behandlungsweise vielleicht die sogenannte Rohschmelze in's Auge gefaßt seyn, was alsdann die Sache etwas praktischer erscheinen ließe? Dann würde das Patent aber nicht mehr auf eine Behandlung der Rückstände lauten, sondern auf Manipulationen, denen die Rohschmelze von Anfang an in den Fabriken unterworfen wurde, um daraus den Farbstoff zu ziehen und die Säuren des Arsens einigermaßen wieder zu verwerthen, wie ich in oben erwähnter Abhandlung schon vorgeschlagen habe.

Was die eigentlichen Rückstände betrifft, so rühren sie von einer Behandlung der Rohschmelze entweder mit Salzsäure oder mit Kochsalz und Wasser her. Im ersteren Falle bleiben als Rückstand 10 Procent eines humusartigen Pulvers, welches an Alkohol noch eine sehr geringe Menge eines schmutzigblauen Farbstoffes abgibt, während alle Arsensäure und der bei weitem größte Theil der arsenigen Säure in Lösung gehen. Die übrigen Farbstoffe, worunter der prächtig hochrothe (?), finden sich in dem durch Sättigung mit kohlensaurem Natron abgeschiedenen Kuchen.

Die von Stopp gefundenen, chamäleonartigen Farbstoffe sind aber der Qualität und Quantität nach offenbar nur geeignet, um Geld, Zeit und Mühe eines speculativen Fabrikanten zu verschlingen.

Das Verbrennen ist, wie auch Lemaire und Tabourin angeben, die billigste Verwerthung eines solchen Rückstandes. — Im zweiten Falle, nämlich Abkochen der Rohschmelze mit Kochsalz nebst etwas Wasser und Erkaltenlassen, bekommt man einen Kuchen, welcher, im Gewicht unge-

fähr 50 — 60 Proc. von der Rohmasse betragend, den meisten Farbstoff, etwas arsenige Säure und den unlöslichen Rückstand enthält. Nach dem Ausziehen mit Wasser ohne Säure verbleiben 18 — 20 Proc. violettblauen Farbstoffes und schwarzen Rückstandes. In Lösung gehen 52 Proc. arsenige und Arsensäure, also beinahe die ganze Menge der angewandten, wenn man die in der Schmelze enthaltene zu 56 — 58 Proc. berechnet.

Zur Wiedergewinnung der gelösten arsenigen und Arsensäure ist das von Tabourin und Lemaire vorgeschlagene Verfahren nur zum Theil dienlich, indem der Zusatz von Kalk nicht hinreicht um alle gelöste arsenige Säure zu fällen, es sey denn, daß man so viel zufüge, als nöthig ist um alles Wasser zu absorbiren. Ich nehme an, daß Tabourin und Lemaire unter den Mutterlaugen, die von der Behandlung der Rohschmelze mit Wasser (ohne irgendwelche Zuthat) herrührenden Flüssigkeiten verstehen; dann ist aber nicht zu vergessen, daß die concentrirten Waschwässer, außer einer erheblichen Menge Anilin (2 Proc. vom Gewicht der Rohschmelze) auch Farbstoff enthalten, der auf billige Weise noch gewonnen werden kann. Das Anilin kann durch Destillation wieder erhalten werden, der Farbstoff geht verloren, wenn der Fabrikant in der Calcination der Rückstände eine vortheilhaftere Compensation findet. Die weitere Behandlung der mittelstarken und schwachen Mutterlaugen mit Kalkmilch und Manganchlorür leidet an dem Uebel unvollständiger Fällung der arsenigen Säure, wenn die Operation kalt ausgeführt wird, und kostspieliger Behandlung großer Flüssigkeitsmengen wenn Siedhitze angewendet werden muß. Trotz mancher Mängel kann man aber dem Verfahren von Tabourin und Lemaire nicht abstreiten, daß es das einzige ist, welches die Gesammtheit der bei der Fabrication abfallenden Rückstände in Betracht zieht. — Bei einiger Sachkenntniß erräth man leicht, daß die drei Patentträger Producte verschiedener Behandlungsweisen der Rohschmelze im Auge hatten, und daher ihren Methoden keine allgemeine Gültigkeit zukommen kann.

Das Verfahren von Randu u. Comp. ist nur dann anwendbar, wenn die Sättigung der wässerigen oder sauren Lösung mit Kreide- oder Marmorpulver vorgenommen wird.

XXXVII.

Ueber Dubrunfaut's Verfahren der Zuckergewinnung aus der Melasse mittelst Entsalzung derselben durch Dialyse; von Louis Walkhoff.[21]

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Der zu diesem — Osmogène genannten — Verfahren dienende Apparat ist in Fig. 38 und 39 dargestellt, und besteht aus folgenden Theilen:

A Rahmen, 15 Millimet. stark, aus gutem, trocknem Eichen- oder Buchenholz, 50 an der Zahl, mit Ziffern der Reihe nach bezeichnet. B, B' gußeiserne Stücke mit 45 Millimet. starken Eichenholzbretern als

---

[21] Aus dem kürzlich erschienenen Werke:
„Der praktische Rübenzuckerfabrikant und Raffinadeur. Ein Lehr- und Hülfsbuch für Rübenzuckerfabrikanten, Betriebsdirigenten, Siedemeister, Maschinenbauer, Ingenieure, Landwirthe und Studirende an landwirthschaftlichen Lehranstalten. Nach eigenen langjährigen Erfahrungen bearbeitet von Louis Walkhoff. Dritte neu bearbeitete und vermehrte Auflage. Mit 210 in den Text eingedruckten Holzstichen, nach Originalzeichnungen der neuesten und besten Constructionen aller Apparate der Rübenzuckerfabrication. Braunschweig, Verlag von Fr. Vieweg und Sohn, 1867."
Hr. Prof. Dr. Fr. Otto in Braunschweig sagt in dem Vorworte, welches er dieser neuen Auflage des Walkhoff'schen Werkes beigefügt hat: „Dasselbe darf, wie ich glaube, einer freundlichen Aufnahme gewiß seyn. Es redet die Sprache des Praktikers, welche den Dirigenten der Rübenzuckerfabriken und den Siedemeistern die liebste, die verständlichste Sprache ist. Man fühlt beim Lesen des Werkes, daß der Verfasser, selbst Zuckerfabrikant, mit ganzer Seele, ja mit wirklichem Enthusiasmus der Rübenzuckerfabrication zugethan ist, und daß er nichts mehr wünscht als einen rationellen Betrieb in allen Fabriken eingeführt zu sehen, wozu er in anregender Weise den Weg zeigt, mit der größten Offenheit die von ihm gemachten Erfahrungen mittheilend. Die Capitel von der Gewinnung des Saftes, von der Behandlung der Säfte, von der Filtration, vom Kochen und andere, müssen mit wirklichem Vergnügen und mit entschiedenem Nutzen von denen gelesen werden, welche diese Operationen zu leiten haben. Die Maschinen, Utensilien und Apparate, besonders die mannichfachen Verdampfapparate der Fabriken, sind kritisch beleuchtet und wichtige Fingerzeige, ja selbst specielle Anleitung zu Verbesserungen sind gegeben. Dadurch erhält das Werk unzweifelhaft großen Werth auch für Maschinenfabrikanten und solche Techniker, welche sich mit der Anfertigung von Maschinen und Apparaten für Rübenzuckerfabriken befassen."
Die Zeitdauer des Druckes der neuen Auflage, der Stich der Figuren, sowie auch seine Entfernung vom Druckorte haben es Hrn. Walkhoff unmöglich gemacht, auch die letzten und neuesten Erscheinungen aufzunehmen, welche nach Vollendung des Werkes auftauchten; der Plan des Ganzen ist aber so angelegt, daß dieselben in Nachträgen leicht dem Hauptwerke nachgeliefert werden können. Seine vielfachen Reisen nicht nur in Deutschland, sondern auch in Frankreich, Belgien, Rußland und Ungarn gaben Hrn. Walkhoff Gelegenheit, auch andere Verfahrungsarten als in Deutschland üblich sind, kennen zu lernen, und er unterwarf dieselben ebenfalls einer Besprechung. Insbesondere ist in der neuen Auflage die Raffination ausführlicher als früher behandelt. A. d. Red.

Kopfstück gefüttert, um den Apparat an den Enden zu schließen und sämmtliche Rahmen zwischen denselben mittelst der Schraubenbolzen C zusammenziehen zu können, nachdem ein Bogen Pergamentpapier zwischen je 2 der 50 Rahmen eingeschaltet ist.

Diese 50 Holzrahmen sind nebst den zwischenliegenden Gummidichtungen an der oberen und unteren Seite mit je zwei quer durch das Holz gebohrten Löchern versehen, welche zusammen die Einfluß- und Abzugscanäle des Apparates für Melasse (D und E) und Wasser (F und G) bilden, und daher mit den Röhren R und M, T und N in Verbindung stehen. Von diesen Canälen aus gehen die kleinen mit Kupferröhrchen ausgefütterten Löcher H,H in das Innere der Holzrahmen derart, daß zwei dieser Canäle, und zwar einer oben und einer unten, mit allen geraden Nummern der 50 Rahmenkammern und die beiden anderen Canäle mit den ungeraden Nummern in Verbindung stehen. Die zur Dichtung dienenden 7 Centimet. breiten und 1 bis $1\frac{1}{2}$ Millimet. starken Gummistreifen werden mit 50 kleinen, 10 bis 12 Millim. langen plattköpfigen Stiften auf beiden Seiten der Holzrahmen und auch auf der inneren der Kopfstücke festgenagelt. Das dazu verwandte Gummi muß gut vulcanisirt seyn, um den hohen Temperaturen der Flüssigkeit zu widerstehen und nicht an das Papier zu kleben, da man öfter genöthigt ist, den Apparat auseinanderzunehmen. Die Fugen und Verzapfungen der Rahmen und Kopfstücke sind mit Mennigkitt gedichtet. In den Rahmen selbst sind hölzerne Querstücke (die hier der Deutlichkeit wegen nicht gezeichnet sind) eingezapft, welche, da sie wechselweise rechts und links durchbohrt sind, den Flüssigkeiten einen zickzackförmigen Weg anweisen und auch dazu dienen, die Papierbogen seitwärts vielfach zu unterstützen, wozu noch außerdem 1 bis 2 Millimet. starke Bindfäden von oben nach unten in die Rahmen gespannt sind.

L ein einzölliger mit Zeiger und Gradbogen c versehener Hahn zum Einlassen der zu reinigenden Melasse aus dem Rohre b in den Trichter M nebst Rohr, welches dieselbe in den Hauptcanal D einführt. N Prüfungsgefäß, mit dem Canale E durch den Rohransatz e verbunden und ein Aräometer enthaltend, um die Dichte der entsalzten Melasse zu bestimmen. O Rohr zum Entweichen der Luft aus den mit Melasse gefüllten Kammern. Q ein mit Zeiger und Gradbogen c′ versehener Hahn zur Einführung des Wassers aus dem Rohre b′ in den mit einem Siebe belegten Trichter R nebst Rohr, um das Wasser in den Hauptcanal F zu führen. S Rohr zum Entweichen der Luft aus den Wasserkammern des Apparates. T Probegefäß, um die Dichtigkeit des abfließenden mit Salzen geschwängerten Wassers zu prüfen. U Hahn zum

Entleeren der Wasserräume des Apparates. P Hahn zum Entleeren der Melassenräume. V,V′ Rinnen aus Eisenblech, in denen die aus den Apparaten austretenden Lösungen abgeführt werden. X,X Holzstücke, auf welche (nach dem Abschrauben des Rohres M,D mittelst der Schraubenmutter d) der Apparat durch eine Kreisbewegung um die Zapfen (Achsen) Y,Y′ umgelegt werden kann, so daß die Rahmen in horizontaler Lage leicht abgenommen und wieder mit neuem Papiere belegt werden können. Z,Z′ Holzlager für den aufgestellten, in Thätigkeit befindlichen Apparat.

Um nun diesen Apparat in arbeitsfähigen Stand zu setzen, untersucht man zunächst die Pergamentpapierbogen, indem man sie gegen das Licht hält, den Blick hin und her, auf und nieder darüber hingleiten läßt, und sich so vergewissert, daß der Papierbogen keine kleinen Löcher oder undichte Stellen hat. Diese ausgewählten Bogen werden darauf eine Viertelstunde lang in Wasser geweicht, und dann sogleich bei umgelegtem Apparate auf den untersten Rahmen möglichst glatt aufgelegt. Hierauf legt man den folgenden Rahmen, dann einen zweiten Papierbogen und sofort, bis zum letzten Rahmen; dann legt man das zweite Kopfstück auf, schraubt den ganzen Apparat zusammen, richtet ihn auf und schreitet zur Füllung desselben mit Flüssigkeiten.

Man kocht dazu am besten das Wasser erst auf, bereitet die Melasse vor, wie nachher beschrieben werden wird, und öffnet die beiden Hähne b und b′ so gleichmäßig als möglich, damit im Apparate keine verschiedenen Höhen der Flüssigkeiten (Wasser und Melasse) eintreten können, die sonst durch ihren größeren einseitigen Druck die Papierbogen zu zerreißen drohten. Sobald nun aus einem der Probegefäße (N oder T) Flüssigkeit austritt, muß der damit correspondirende Einflußhahn (L oder Q) so lange geschlossen werden, bis auch das andere Probegefäß mit Flüssigkeit gefüllt ist. Man regulirt nun den Gang des Apparates derart, daß die eintretende Flüssigkeit eine gewisse Zeit (z. B. 4 oder 6 Stunden) braucht, bis sie die sämmtlichen Flächen berührt, den ganzen Apparat durchlaufen hat. Man sieht dieß an den Dichtigkeiten der Lösungen, die aus dem Apparate treten, und da dieselben in den Prüfungsgefäßen T und N beständig mittelst Senkwaagen controlirt werden, so ist es leicht, die verschiedenen Bedingungen der Arbeit (mehr oder weniger Wasser, längere oder kürzere Zeitdauer) derart zu reguliren, daß ein gewünschtes, im Bereiche der Möglichkeit liegendes Resultat erzielt wird.

Je länger die Zeitdauer der Operation, desto verdünnter fließt die Melasse ab. Mit je geringerer Dichtigkeit man aber die Melasse abfließen läßt, desto reiner erhält man dieselbe. Die Operation ist in diesem Falle vollständiger, der Reinheitsquotient der Lösung erhöht sich,

d. h. das Verhältniß von Zucker zu Nichtzucker gestaltet sich günstiger. Zu gleicher Zeit aber geht mehr Zucker in das Wasser über und ist daher verloren; auch ist die quantitative Leistungsfähigkeit des Apparates selbstverständlich geringer als wenn man weniger verdünnte Lösungen abzieht.

Das abziehende Wasser (l'eau d'exosmose) läßt man ebenfalls mehr oder weniger mit Salzen geschwängert abfließen, je nachdem man die Absicht hegt, es zu concentriren, zu destilliren oder zu verlieren, und darnach die Bedingungen regelt.

Findet man es z. B. angemessen, die Zucker- oder Melasselösung mit einer Dichtigkeit von 15⁰ Baumé und das salzhaltige Wasser mit 8⁰ Baumé abzuziehen, so regulirt man einfach den Zufluß beider Flüssigkeiten mittelst der Hähne b und b′ so lange bis jene Dichtigkeiten resultiren, was gewöhnlich nach einigen Stunden mit der gewünschten Regelmäßigkeit der Fall ist. Das austretende Wasser ist viel weniger gefärbt [22] als die austretende gereinigte Melasse und besitzt einen auffallend salzigen Geschmack, während die Melasselösung angenehmer süß schmeckt als früher. — Die Färbung und der Geschmack des abfließenden Wassers bilden also die Erkennungszeichen, ob sich ein zerrissener Papierbogen in dem Apparate vorfindet (was übrigens nur sehr selten vorkommt).

In einem solchen Falle würde also entweder ein Theil der Melasse durch T mit austreten, wo Augenschein und Geschmack den Beobachtenden sogleich davon in Kenntniß setzen; oder es würden beide Flüssigkeiten nur durch den Melassenausfluß austreten, der wegen der Verschiedenheit des specifischen Gewichtes beider Flüssigkeiten um 6 Centimeter niedriger angebracht ist. Letzterer Uebelstand erfordert eine noch raschere Einstellung der Arbeit und Restauration des Apparates.

Diese ganze Vorrichtung muß übrigens stets nach einiger Zeit (selbst wenn kein Papierbogen zerrissen) auseinander genommen werden, um sie zu reinigen. Man läßt zu diesem Behufe die Flüssigkeiten aus den Hähnen P und U möglichst gleichmäßig ablaufen, kippt dann den Apparat um die Zapfen Y, Y′ in die horizontale Lage und wechselt die Papierbogen aus, indem man die Rahmen nach und nach abnimmt und sorgfältig gewaschen wieder auflegt. Die Operation der Entsalzung beginnt dann von Neuem, sobald der Apparat wieder vertical gestellt ist.

Nachdem wir nun die Construction des Apparates beleuchtet haben,

---

[22] Ich bemerke hierbei, daß demnach die färbenden Stoffe und wohl auch die organischen keine so starke Dialyse erleiden als die unorganischen Substanzen.

gehen wir zur Betrachtung des Verfahrens selbst über, wobei ich vor allen Dingen bemerken muß, daß ich in Anbetracht der Neuheit der Sache noch nicht in der Lage bin, so viele Aufschlüsse darüber zu geben als ich wohl wünschte. Ich muß mich eben darauf beschränken, die Beobachtungen mitzutheilen, die ich bei meiner Anwesenheit in Courrières (Fabrik des Hrn. Tilloy) machte.

Behufs Zubereitung der Melasse kocht man dort dieselbe erst auf, fügt (angeblich, um den Kalk zu entfernen) 20 Pfd. Soda (carbonate de soude) auf jede Pfanne, mitunter auch Blut zu, schäumt ab und läßt absetzen, damit nur klare Lösung in den dialytischen Apparat gelange, widrigenfalls die kleinen Durchgangslöcher (H) in demselben leicht verstopft und die betreffenden Theile unwirksam würden. — Es waren dort zur Verarbeitung von 120 bis 140 Ctr. Melasse täglich 2 Pfannen im Betriebe und 10 dialytische Apparate à 50 Scheidewände.

Ueber die Einflußröhren sowohl für Melasse als Wasser waren ganz enggeflochtene Messingsiebe gelegt, um hier noch Alles zurückzuhalten, was eine mechanische Verstopfung veranlassen könnte. Sowohl Melasse als Wasser von 40° C. floß in einem sehr dünnen Strahle beständig hinein. Auffallend aber war mir, daß weder die Melasse, noch das mit Salzen geschwängerte Wasser continuirlich abfloß. Beide Flüssigkeiten setzten ohne sichtbare Ursache mitunter aus und begannen dann wieder zu laufen.

Die in den Abflußröhren schwimmenden Aräometer zeigten bei der noch warm ablaufenden Melasse eine Dichtigkeit von 12° Baumé, während das Salzwasser mit 6° Baumé abfloß, und es wurde mir angegeben, daß man 26 Hektoliter Wasser per Tag auf einen Apparat verbrauche.

Indessen läßt sich wohl ein Wasserquantum in runder Zahl von 2000 Pfd. annehmen und würde es dabei von großer Wichtigkeit seyn, möglichst reines, salzarmes Wasser zu verwenden, da der Proceß jedenfalls dann um so schneller und vollständiger von statten geht. Es wird deßhalb auch vorgeschlagen, das Wasser vor der Anwendung stark aufzukochen und absetzen zu lassen; ja ich halte selbst eine Filtration über Holzkohle für zweckdienlich, da hauptsächlich durch den Gehalt an organischen Stoffen die papiernen Scheidewände mehr oder weniger rasch verschleimt werden, und natürlich dadurch ihre dialytische Eigenschaft zum Theil einbüßen, welche Ansicht sich auch durch praktische Beobachtungen bestätigt hat, indem die Wirkung des Apparates nach 14 Tagen gleich Null geworden ist.

Das Wasser, welches mit Salzen geschwängert aus den Apparaten abläuft, hat nun aber auch etwas Zucker aufgenommen, und zwar zeigte

solches in Courrières eine Rotation von 12° am Polarimeter, enthielt mithin (12 : 6 =) 2 Proc. Zucker. Nach kleinen Versuchen in der Fabrik des Hrn. Bernhard Freise in Neustadt bei Magdeburg enthielt dieß Wasser 2,17 Proc. Zucker, so daß ein Zuckergehalt von 2 Proc. wenigstens anzunehmen seyn dürfte (um so mehr, da er sich bei längerer Zeitdauer der Operation oder durch andere Umstände unzweifelhaft erhöhen würde). Wenn nun per 100 Pfd. Wasser 2 Pfd. Zucker hierdurch fortgehen, so beziffert sich der dadurch herbeigeführte Zuckerverlust per Apparat auf (2000 Pfd. Wasser à 2 Proc. Zucker =) 40 Pfd. Zucker, und da ein Apparat dieser Dimensionen in 24 Stunden 1200 Pfd. Melasse verarbeitet, die in Summa (à 50 Proc. Zuckergehalt) 600 Pfd. Zucker enthalten, so dürfte der durch das reinigende Wasser hervorgerufene Zuckerverlust auf 7 Proc. per 100 Pfd. Zucker oder zu 4 Proc. per 100 Pfd. Melasse zu veranschlagen seyn.

Die austretende Salzlösung hatte, wie wir schon oben bemerkten, eine Dichtigkeit von 6° Baumé oder 10,8 Proc. Balling, und wenn davon 2 Proc. Zucker waren, so käme eine Spindelanzeige von (10,1 — 2 =) 8,8 Proc. auf Rechnung der Salze. Rechnet man nun eine Spindelanzeige von 1,6 Proc. Balling oder Brix für jedes Gewichtsprocent Salze, so wären darin (8,8 : 1,6 =) 5,5 Proc. Salze gewesen. Nehmen wir in runder Summe 5 Proc. Salze an, so wären durch 2000 Pfd. Wasser hiermit 100 Pfd. Salze entfernt aus 1200 Pfd. Melasse (oder per 100 Theile circa 83 Proc. entfernt). Da gewöhnliche Melasse circa 10 bis 12 Proc. Salze enthält, so wäre dadurch allerdings der größte Theil der Salze aus derselben entfernt. In der That schmeckte auch der in Courrières vorhandene, nach dieser Methode bereitete Zucker ungeachtet seiner sehr dunklen Farbe doch durchaus nicht salzig, ein Umstand, der bei einem Versüßungsmateriale alle Beachtung verdient, da auf diese Weise wohl direct consumtionsfähiger Kochzucker erzielt werden könnte!

Da also aus 1200 Pfd. Melasse nur 40 Pfd. Zucker mit dem Wasser fortgiengen, so ist die $2\frac{1}{2}$fache Menge Salze durch dasselbe Wasser fortgenommen, und es würde aus der gereinigten Lösung demnach diejenige Menge Zucker auskrystallisiren können, welche durch diesen Ueberschuß von Salzen am Krystallisiren verhindert war, was je nach der Natur der Salze in den Melassen sehr verschieden ausfallen würde. Diese hier angeführten Daten sind allerdings nicht genau, sie sind nicht die Resultate specificirter Analysen; aber sie folgen doch naturgemäß aus den beobachteten Thatsachen.

Anstatt dessen hat Hr. Dr. Weiler in Prag auf meine Veran-

lassung folgende Analysen gemacht, von Melasse vor und nach der Operation der Dialyse, sowie von der dabei erzielten Salzlösung:

	Rohe Melasse. (Dichte = 77,5 Proc. Bg.) Procent.	Osmogirte Melasse. (Dichte = 48,2 Proc. Bg.) Procent.
Zucker	43,500	25,250
Kali- und Natronsalze . . .	9,611	4,720
Kalksalze	0,811	0,480
organische Substanzen . . .	18,941	10,646
Wasser	27,137	58,904
	100,000	100,000
Trockensubstanz	72,863	41,096
Auf 100 Theile Zucker bezogen:		
Kali- und Natronsalze . . .	22,094	18,693
Kalksalze	1,864	1,905
organische Substanzen . . .	43,726	42,163
	67,684	62,761

Es sind mithin für jede 100 Theile Zucker aus der Melasse entfernt (22,094 — 18,693) 3,401 Theile Salze.

Von 100 Theilen Salzen sind abgeschieden . . 15,393 Proc.
" " " organischer Substanz . . . 3,575 "

Die dabei erhaltene Salzlösung hatte eine Dichte von 10 Proc. Bg. (1,0409 spec. Gewicht) und folgende Zusammensetzung:

Zucker	2,083	Proc.
Kali- und Natronsalze . .	2,663	"
Kalksalze	0,081	"
organische Substanzen . .	3,720	"
Wasser	91,453	"
	100,000	Proc.
Trockensubstanz	8,547	"

Während bei meiner Anwesenheit in Courrières die Melasse mit 4° Baumé einströmte, floß sie mit nur 12° Baumé ab, erlitt also eine sehr bedeutende Verdünnung, die einen nicht unbedeutenden Brennstoffaufwand zum Verdampfen erfordert.

Als Veredelung der Melasse beim Durchgang durch diesen Apparat wurde eine Verbesserung der Polarisation um 3° angegeben, was nach der Annahme von 50 Theilen Zucker in 100 Melasse auf 100 Theile Zucker 6° ergeben würde!

Bei einem kleinen Versuche in Neustadt bei Magdeburg (dessen oben erwähnt wurde) zeigte die Melasse:

	beim Eintritte in den Apparat.	beim Austritte aus dem (nach 4 Stunden) Apparat.
Dichtigkeit	85,29	41,50
Zuckergehalt	52,73	27,13
Nichtzucker	32,56	14,37
Reinigungsquotient	61,8	65,8
auf 100 Zucker also Nichtzucker	61,56	52,58

Wie man nun annimmt, daß hier in der betreffenden Melasse 100 Theile Zucker durch 61,56 Theile Nichtzucker am Auskrystallisiren gehindert wurden, so wäre anzunehmen, daß in der gereinigten Melasse die vorhandenen 52,58 Theile Nichtzucker auf 100 Theile Zucker (nach der Proportion 61,56 : 100 = 52,58 : x =) nur 85 Theile Zucker (in runder Zahl) an der Krystallausscheidung hindern würden, so daß also 15 Theile Zucker wahrscheinlich als solcher gewonnen würden. Obgleich die Ausbeute an Krystallzucker in Courrières zu 16 bis 18 Proc. angegeben wurde als der Ertrag einer ersten Reinigungsoperation, so darf man doch wohl im Durchschnitt nur 15 Proc. annehmen.

Die aus den Apparaten tretende und entsalzte Melasse wurde nur schwach filtrirt und eingedickt, und dann in großen Gefäßen der langsamen Krystallisation überlassen, die erst nach 3 bis 4 Wochen entsprechende Resultate geben sollte! Die Zuckerschleudern traf ich in Courrières leider nicht in Arbeit, woraus ich den Schluß ziehe, daß die Zuckerausbeute nicht sehr bedeutend seyn muß. (Diese Fabrik soll seit mehreren Monaten mit 10 dialytischen Apparaten in unausgesetztem Betriebe seyn!)

Nun wird zwar angegeben, daß nach einer ersten Operation und Zuckerausscheidung der übrige Antheil Melasse nochmals in diesen Apparaten gereinigt und dadurch von Neuem ein Theil des Zuckers gewonnen

werden könnte, jedoch wollen wir zunächst berechnen, wie viel Melasse dann nach dieser Operation noch übrig bleibt?

Nach Früherem gehen bei der ersten Operation verloren:

1) Im Wasser an Zucker	4	Proc. Verlust
2) „ „ an Salzen	8,3	„ „
3) An Zucker sollen gewonnen werden (nach Früherem 15 Proc.) auf Melasse berechnet mit 20 Procent Zusatz nur	18	„ „
4) An Abfall bei der gewöhnlichen Operation der Umkochung, der Klärung, Filtration, Kochen 2c. haben wir gewöhnlich einen Verlust von	8	„ „
Summa	38,3	Proc. Verlust
bleibt	61,7	zweite Melasse
	100,0	Proc.

Wenn nun aus dieser zweiten Melasse auch noch 15 Proc. oder noch 9 Proc. Zucker pro ursprüngliche 100 Pfd. Melasse erhalten würden, so betrüge die Gesammtausbeute aus 100 Theilen käuflicher Melasse 15 + 9 = 24 Proc., oder so viel, wie man in Courrières die Gesammtausbeute angibt.

Mir scheint es aber sehr fraglich, ob in allen Fällen noch eine zweite Krystallisation aus derselben Melasse erhalten werden könnte, und zwar weil ganz triftige Gründe dagegen sprechen. Da nämlich bei der ersten Operation der Dialyse der größte Theil der Salze entfernt und ein entsprechender Antheil Zucker gewonnen wird, so dürfte der resultirende Rückstand nicht mehr einen solchen Ueberschuß an Salzen enthalten, daß eine Operation auch nur annähernd lohnend seyn könnte, ja es würden wahrscheinlich in diesem Rückstande fast nur solche Salze angehäuft seyn, die durch die Dialyse schwerer zu entfernen wären, wodurch die Operation nicht nur kostspieliger, sondern auch unsicherer in ihren Resultaten würde. Doch wäre es wahrscheinlich, daß gewisse Salze der Alkalien in andere Verbindungen übergeführt, leichter und vollständiger aus der Melasse zu entfernen wären. Diese Verbindungen festzustellen, bleibt Aufgabe der Chemie und wollen wir hoffen, daß es deutschem Fleiße gelingen möge, bald Licht über diesen Gegenstand zu verbreiten.

Bis dahin glaube ich an einer zweiten ausgiebigen Reinigung der Melasse mittelst einer gleichen Manipulation zweifeln zu müssen und nehme daher bei der Berechnung über die Vortheilhaftigkeit dieser Methode auch nur 15 Proc. Zuckerausbeute an.

Der Aufwand an Arbeitskraft ist unbedeutend. Die Kosten wurden

mir in Frankreich für 1000 Kilogr. Melasse (oder 20 Ctr.) angegeben, wie ich sie hier, auf preußisches Geld reducirt, anführe:

20 Ctr. Melasse à 1 Thlr. . .	20 Thlr.	—	Gr.
Brennstoffaufwand dazu . .	3 „	15	„
Pergamentpapier	— „	17	„
Knochenkohle	1 „	20	„
Scheidung und Klärung . .	3 „	—	„
Handarbeit bei dem Apparate .	— „	20	„
Zuckerausschleudern	— „	17	„
Kochen des Zuckers	— „	17	„
Interessen und Generalspesen .	2 „	20	„
Patentkosten (!)	5 „	10	„
	38 Thlr.	16	Gr.

Dafür erhält man 61,7 Proc. Melasse als solche oder 12 Ctr. à 1 Thlr. . . .	12 Thlr.	—	Gr.
15 Proc. Zucker oder 3 Ctr. à 9 Thlr.* .	27 „	—	„
	39 Thlr.	—	Gr.

In diesem Falle hätte man also nur für die Patentprämie gearbeitet. Da nun die Wirkung der Osmose auf Melasse eine bekannte, ja vor Jahren schon von Hrn. Haug in der Halle'schen Siederei erprobte Thatsache (mit der man dort auch 15 Proc. Zucker erzielte), auch die Anwendung des Pergamentpapieres (und zwar auf Rahmen gespannt) anstatt der Thierblase zu diesem Zwecke ebenfalls bekannt[23] war, so bleibt nur die übrigens nicht zu verkennende geistreiche Anordnung sämmtlicher Theile des Apparates; aber dafür scheint mir der ganze Verdienst denn doch eine zu hohe Prämie zu seyn, und dem Erfinder dürfte in seinem eigenen Interesse anzurathen seyn eine bedeutend geringere Prämie vorzuziehen.

Daß die Fabrikanten in Frankreich, wo der Preis der Melasse noch höher seyn soll, damit arbeiten und verdienen, liegt hauptsächlich in dem Umstande, daß sie für diesen aus der Melasse producirten Zucker bei der Ausfuhr die Rückvergütung eines Zolles erhalten, den sie eigentlich nie zahlten, und das ist ein reiner Verdienst, ganz abgesehen davon, daß sich Hr. Tilloy selbst keine Patentprämie zahlt, durch seine fortgesetzte Arbeit aber die Möglichkeit für sich hat, solche von anderen Fabriken einzucassiren.

---

* Wenn dieser sehr dunkelbraune Zucker stets 9 Thlr. werth seyn sollte.

23 Es ist auffallend, daß dieser Apparat in Preußen patentirt wurde, da doch das ganze Princip (man sehe: „Dubrunfaut, über die Osmose und ihre industriellen Anwendungen" im polytechn. Journal, 1856, Bd. CXXXIX S. 305) und fast alles dazu Erforderliche früher bekannt war.

Uebrigens gründet Hr. Tilloy seine Berechnung der Rentabilität auf eine Ausbeute von 25 Proc. Zucker pro 100 Melasse in zwei Operationen, über deren Unwahrscheinlichkeit ich mich oben schon ausgesprochen habe.

XXXVIII.

Zymotechnische Miscellaneen; von Dr. J. C. Lermer, Brau-Techniker.

(Fortsetzung von Bd. CLXXXII S. 168.)

IX. Notiz über das Alkaloid des Bieres.

Die physiologischen Wirkungen des Bieres deuten mit größter Wahrscheinlichkeit auf das Vorhandenseyn einer geringen Menge eines wirksamen Alkaloids in demselben. Der Minimalgehalt davon in einem ohne Vergleich vorwiegenden Quantum Bierextract mochte wohl um so mehr den bisherigen Nachforschungen entgehen, als die Natur der übrigen Bierbestandtheile seiner Abscheidung ohnehin besondere Schwierigkeiten in den Weg legt.

Dieses bestimmte mich im Laufe des verwichenen Sommers zu einer Reihe von Versuchen, behufs Auffindung dieses Trägers eines großen Theiles der wesentlichen Eigenschaften des Bieres, in größeren Mengen desselben. Es ist mir auf diesem Wege gelungen, wenigstens einige Fingerzeige zu gewinnen, welche genügen dürften, die Existenz eines solchen Alkaloides im Biere darzuthun, und die als Directive zu weiteren Versuchen, welche mich noch beschäftigen, zu dienen im Stande sind.

Mein Verfahren zur Abscheidung des Alkaloides war folgendes:

Bierextract wurde zunächst mit kalihaltigem Alkohol ausgezogen, der Alkohol zum größten Theil abdestillirt, aus dem Rückstand das Harz durch Wasser ausgefällt, und die klare filtrirte braune Lösung mit Phosphormolybdänsäure niedergeschlagen. Hierbei erhielt ich einen mißfarbig grünlichgelben Niederschlag, der bei fortgesetztem Auswaschen auf dem Filter sich zu zersetzen anfieng. Ich rieb denselben mit Magnesia zusammen, trocknete dann bei gelinder Wärme, extrahirte die trockene, erdfarbige Masse mit Aether und ließ die Lösung freiwillig verdunsten. Es hinterblieb ein gelblicher nicht krystallinischer Rückstand. Beim Behandeln desselben mit Wasser ließ dieses noch eine Partie Harz ungelöst, das durch Filtriren entfernt wurde. Das wässerige Filtrat schmeckte bitterlich,

reagirte schwach alkalisch und gab beim Verdunsten einen stark hygroskopischen Rückstand.

Die wässerige Lösung zeigte, nachdem sie mit Salzsäure versetzt und deren Ueberschuß durch Verdunsten wieder entfernt war, gegen die üblichen Reagentien folgendes Verhalten:

reine und kohlensaure Alkalien	keine Veränderung,
Phosphormolybdänsäure	gelblicher Niederschlag,
Kaliumbijodid	brauner „
Quecksilberchlorid	gelblicher flockiger Niederschlag,
Goldchlorid	deßgleichen.
Platinchlorid	deßgleichen.
salpetersaures Palladiumoxydul	deßgleichen.

Der mir in diesen Versuchen gebliebene Rest der salzsauren Lösung hinterließ bei der spontanen Verdunstung eine nicht krystallinische hygroskopische Masse.

Eine etwas beträchtlichere Menge des salzsauren Alkaloides fällte ich noch mit Quecksilberchlorid, zerlegte den ausgewaschenen Niederschlag mit Schwefelwasserstoff, und überließ das Filtrat der freiwilligen Verdunstung. Es hinterblieb hierbei eine bitter schmeckende bräunliche Kruste warzenförmiger Krystalle, welche demnach das krystallisirte salzsaure Alkaloid zu seyn scheint.

Miscellen.

Die Central-Telegraphenstation zu Paris.

Einer Schilderung der Einrichtung des Central-Bureau's der Telegraphen in Paris von C. Boissay (in Les Mondes, t. XIII p. 112, Januar 1867) entnehmen wir Folgendes:

Als Telegraphenbatterie wird die Kette von Marié-Davy in Anwendung gebracht; in der Batterie-Kammer zu ebener Erde sind diese Ketten in Gruppen aufgestellt, welche zusammen 6000 Elemente enthalten. Während vom Zinkpole einer jeden Gruppe ein Draht in die Erde geht, so gehen von dem Kohlenpole die Drähte, nachdem sie die Apparate passirt haben, zu den Linien; ein an jedem solchen Liniendrahte angebrachter Elfenbeinring bezeichnet den Weg, den er nimmt. Von diesen Drähten ist einer für Paris bestimmt, einer geht nach Marseille, ein anderer geht nach vier oder fünf Ländern in einer Länge von mehr als 1100 Kilometern. Von den Signalbureaux aus gehen nämlich die Drähte zur Draht- oder Ketten-Kammer; nachdem sie die Blitzableiter passirt haben, gehen sie in 4 drähtige Kupferschnüre aus, die mit Gutta-percha umhüllt sind, mit welcher sie ihrerseits wieder in einem Kabel vereinigt sich befinden. Alle bloßgelegten Stellen sind mit Blei umhüllt; in den Katakomben sind die Kabel in langen Zinkbüchsen eingeschlossen und gehen sodann in unterirdische Leitungen aus, welche in gußeiserne Röhren gelegt sind; letztere lassen sich leicht öffnen, um allenfallsige Reparaturen vornehmen zu können. — Unter den 200 Apparaten, welche in der zweiten Etage des Bureau's functioniren, befinden sich 170 Morse'sche

Schwarzschreiber nach dem Systeme der Brüder Digney, während die übrigen Linien den Typendruck-Telegraphen von Hughes benutzen. Ein besonderes Cabinet ist dem Copirtelegraphen von Caselli gewidmet, der gegenwärtig nur zwischen Paris und Lyon correspondirt, aber bald auch die Correspondenz mit Bordeaux, Marseille, Rouen, Havre und Lille vermitteln soll. Neben dem Caselli'schen Pantelegraphen ist übrigens für die Linie von Paris nach Lyon auch ein Morse'scher Apparat aufgestellt, der zum Theile dabei benutzt wird.

Ergebniß der auf der preußischen Ostbahn mit den selbstthätigen Schmierapparaten von Keßler gemachten Versuche.

Hinsichtlich der mit den Keßler'schen Schmierapparaten für Kolben und Schieber (beschrieben im polytechn. Journal Bd. CLXXXIII S. 340) erzielten Resultate lasse ich nachstehend eine Zusammenstellung der von den mit diesen Apparaten versehenen Locomotiven verbrauchten Oelquanta, sowie derselben Angaben für eine Locomotive ohne jene Schmiervorrichtungen folgen.

1) Die mit den Keßler'schen Apparaten versehene Locomotive verbrauchte pro zurückgelegte Locomotivmeile:

im Monat	Juli 1866	1,587	Loth Oel,
" "	August	0,970	" "
" "	September	0,635	" "
" "	October	0,585	" "
" "	November	0,483	" "
" "	December	0,469	" "
" "	Januar 1867	0,468	" "

2) Die Concurrenz-Maschine ohne diese Apparate verbrauchte pro zurückgelegte Locomotivmeile:

im Monat	Juli 1866	2,119	Loth Oel,
" "	August	2,483	" "
" "	September	2,456	" "
" "	October	2,180	" "
" "	November	2,342	" "
" "	December	2,179	" "
" "	Januar 1867	2,647	" "

Der größere Oelverbrauch der Maschine ad 1 in den Monaten Juli und August v. J. gegen die nachfolgenden Monate findet seine Begründung in einigen, jetzt vermiedenen Mängeln der zuerst beschafften Patent-Schmierapparate, und andererseits auch darin, daß die Führer nur nach längerem Gebrauch der Apparate die Stärke der einzulegenden Dochte bestimmen konnten. Die erwähnten Mängel bestanden in einer zu schwachen Spiralfeder, wodurch die Ventile nicht dicht geschlossen wurden, und in der Anwendung baumwollener Dochte, deren Fäden in den Ventilsitz bei der Dampfabsperrung hineingezogen wurden und ebenfalls das Ventil undicht machten.

Der Zustand der Schieberflächen sowie der Kolbenringe ist bei Maschinen mit diesen Apparaten ein ungleich besserer wie bei anderen Maschinen, wodurch Reparaturen und Nacharbeiten dieser Theile viel seltener werden wie bisher. Um für die Abnutzungen der Kolbenringe und Schieber einen Vergleich zu erhalten, wurden bei beiden Maschinen ad 1 und 2 vor deren Inbetriebstellung mit den verschiedenen Schmierapparaten Kolbenringe und Schieber gewogen, und dasselbe in gewissen Zeiträumen wiederholt. Die erhaltenen Resultate sind folgende:

1) Die mit den Keßler'schen Apparaten versehene Maschine:

Wägung am 5. October v. J.

Kolbenringe rechts 31 Pfd. — links 33 Pfd. 10 Loth.
Schieber rechts 34 Pfd. 17 Loth — links 35 Pfd. 12 Loth.

Wägung am 3. November v. J.

Kolbenringe rechts 30 Pfd. 8 Loth — links 32 Pfd. 25 Loth.
Schieber rechts 34 Pfd. 17 Loth — links 35 Pfd. 12 Loth.

Verlust:

Kolbenringe rechts 22 Loth — links 15 Loth.
Schieber rechts 0 — links 0.

2) Die Concurrenz-Maschine ohne diese Apparate:

Wägung am 5. October v. J.

Kolbenringe rechts 34 Pfd. — links 31 Pfd. 15 Loth.
Schieber rechts 36 Pfd. 8 Loth — links 37 Pfd.

Wägung am 3. November v. J.

Kolbenringe rechts 32 Pfd. 15 Loth — links 30 Pfd. 10 Loth.
Schieber rechts 36 Pfd. $6\frac{1}{2}$ Loth — links 37 Pfd.

Verlust:

Kolbenringe rechts 45 Loth — links 35 Loth.
Schieber rechts $1\frac{1}{2}$ Loth — links 0.

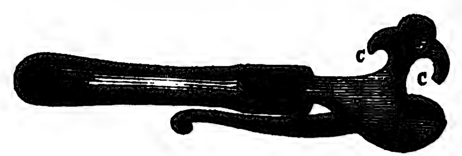
An der Maschine ad 1 sind seit der Wägung am 3. November 1866 keinerlei Reparaturen an Kolbenringen und Schiebern vorgekommen, und es zeigte sich, da diese Maschine behufs Kesselprüfung am 3. Februar zur Werkstatt genommen wurde, daß Kolbenringe und Schieber vollständig glatt und noch fettig waren. Dagegen mußten an der Concurrenz-Maschine ad 2 nicht allein schon am 13. December 1866 die Kolbenringe nachgespannt und die Schieber ausgegossen werden, sondern am 8. Januar 1867 die Kolbenringe wegen Abnutzung abermals nachgespannt werden.

Hinsichtlich sämmtlicher Neubeschaffungen an Locomotiven für die preußische Ostbahn sind die resp. Fabrikanten angewiesen, für Kolben und Schieber nur selbstthätige Keßler'sche Schmierapparate (bezogen von den HHrn. Wirth und Comp. in Frankfurt a. M.) zur Anwendung zu bringen.

Bromberg, den 9. März 1867.

Der stellvertretende Ober-Maschinenmeister.
Gräf.

Amerikanisches combinirtes Werkzeug für den Hausgebrauch.



Das nebenstehend abgebildete Werkzeug ist eine Combination von Hammer, Zange, Nagelzieher und Haken, und kann bei verschiedenen Arbeiten in und außer dem Hause die nutzbringendste Verwendung finden. Die Zange A dient zum Ausziehen von Nägeln, zum Heben der Deckel von Kochtöpfen 2c. Der Hammer B eignet sich zum Einschlagen von Stiften, und die Haken C dienen zum Heben von Töpfen, Kesseln und anderen Hausgeräthen. Das Werkzeug besteht aus Eisen und Stahl, die Handhabe desselben aus Holz. Dasselbe wurde für Gebrüder J. C. Longshore in Mansfield, Ohio, patentirt. (Mechanics' Magazine, Februar 1867, S. 69.)

Neue patentirte Cylinder-Tuch-Rähm- und Trockenmaschine, gebaut von Carl Körner in Görlitz.

Bisher gehörte das Rähmen und Trocknen der Tuche in Rähmhäusern zu den zeitraubendsten, ungesundesten und kostspieligsten Manipulationen in der Tuchfabrication und man darf daher mit Freuden eine Erfindung begrüßen, welche diese Uebelstände in so vollkommenem Maaße beseitigt, wie dieß durch die in der Maschinenfabrik von Hrn. Carl Körner gebaute und ihm patentirte Cylinder-Tuch-Rähm- und Trockenmaschine geschehen ist.

Um das aus dem Tuche mittelst Wärme zu verdampfende Wasser auf ein Minimum zu beschränken, läßt Hr. Körner das Tuch von der Rauhmaschine herab zunächst auf eine Ausschleudermaschine bringen.

Beim Aufwickeln auf die Trommel dieser Maschine passirt das Tuch eine Bürste, die bei der jetzt noch vorhandenen großen Nässe den Strich des Tuches bedeutend befestigt.

Beim Verlassen der Ausschleudermaschine wird das Tuch auf eine hölzerne Trommel gewickelt und berührt hierbei eine Maaßwelle, an deren Zählscheibe man die Länge des Tuches abliest, um die Langstreckung auf der Rähmmaschine darnach zu bestimmen. Die Rolle mit dem Tuche wird nun an die Rähmmaschine gelegt und nachdem diese auf die gewünschte Breite gestellt ist, werden die Leisten des Tuches von zwei Knaben auf zwei Ketten ohne Ende einclavirt, um zunächst lang gespannt, dann breit gereckt und so getrocknet zu werden. Während der Trocknung kann man in jedem Moment das Tuch genau beobachten und überall, wo es nöthig erscheint, schnell und leicht schlechte Leisten oder schwache Stellen während des Ganges besetzen. Durch eine zweckmäßige Form der Kette werden auch die Leisten nicht bloß durch Stifte, wie bisher bei allen bekannten Ketten, sondern besonders durch die Reibung auf einer vorspringenden Kante gehalten, wodurch es möglich ist, auf dieser Cylinder-Maschine selbst die allerschlechtesten Tuche ohne Schwierigkeit zu rähmen.

Die Arbeiter befinden sich in einem von den Trockenkammern getrennten und vollständig kühlen Raum, so daß sie von der Hitze in keiner Weise und unter keinen Umständen belästigt werden.

Der Dampfverbrauch der Maschine ist in Folge der zweckmäßigen, durchaus neuen Anordnung der Trockenkammern außerordentlich gering. Der Kraftbedarf der Maschine ist so unbedeutend, daß sie von einem Menschen bequem betrieben werden kann.

Die Leistungsfähigkeit der Maschine kann je nach ihrer Größe beliebig gesteigert werden. Die bei den Herren Gevers und Schmidt in Görlitz aufgestellte Maschine hat einen Trockencylinder von circa 12 Fuß Durchmesser und werden auf demselben stündlich circa 105 berl. Ellen Dicktuchwaare fertig. Die Tuche gewinnen durch die Behandlung auf der Rähmmaschine in so hohem Grade, daß auch die in Rähmhäusern schon fertig gerähmten Stücke noch schnell durch die Maschine gelassen werden, um sie den auf der Maschine fertig gerähmten Stücken an Güte nicht nachstehen zu lassen. Sind beim Anschlagen der Tuche an gewöhnlichen Rähmen irgend welche Versehen in Betreff der Breite oder Länge der Waare vorgekommen, so können diese Fehler auf der Rähmmaschine innerhalb weniger Minuten corrigirt werden.

Der Kohlenverbrauch der europäischen Bahnen.

Die sämmtlichen europäischen Bahnen zu circa 40,000 englischen Meilen Längenerstreckung gemessen, consumiren per Tag 13,000 Tonnen, wovon auf Frankreich 2600 Tonnen entfallen. (Engineer, 13. April 1866.)

Ueber Neumeyer's Schieß- und Sprengpulver.

Seit etwa einem Jahre haben deutsche und ausländische Zeitungen vielfach Berichte über Versuche mit einem von G. A. Neumeyer in Taucha bei Leipzig

erfundenen Schieß- und Sprengpulver gebracht, welches die merkwürdigen werthvollen Eigenschaften in sich vereinigen soll, bei Zutritt von Luft zwar zu verbrennen, aber nicht zu explodiren, dagegen in geschlossenem Raum mit gleicher, ja noch stärkerer Wirkung wie gewöhnliches Pulver zu explodiren, weniger Rückstand und weniger Rauch zu geben als letzteres und endlich billiger zu seyn.[24] Dieses Pulver besteht nach dem englischen Patent aus 75 Th. Salpeter, 18¾ Th. Kohle und 6¼ Th. Schwefel, ist also im Vergleich mit dem gewöhnlichen Pulver ärmer an Schwefel und reicher an Kohle. Wir wollen es dahin gestellt seyn lassen, ob seine eigenthümlichen Eigenschaften allein durch die Zusammensetzung bedingt sind, soviel scheint aber nach den vielfachen Versuchen competenter Persönlichkeiten, an deren Unparteilichkeit zu zweifeln wir keine Ursache haben, außer Zweifel zu stehen, daß N.'s Pulver die werthvolle Eigenschaft, nur unter Druck zu explodiren, wirklich besitzt, also in Transport und Handhabung ungefährlich ist. Ob die Praxis vielleicht andere Uebelstände ergeben wird, wie sich namentlich die Kosten im laufenden Betrieb stellen werden, und ob das neue Pulver in Bezug auf Sprengwirkung wirklich dem gewöhnlichen gleich kommen wird, bleibt freilich abzuwarten; wenn man bedenkt, wie viele als Epoche machend begrüßte und wirklich werthvolle Erfindungen in Folge von Uebelständen, die sich im Lauf der Zeit herausstellten, die gehegten Erwartungen täuschten, wird man diese Zweifel nicht als unberechtigt bezeichnen. Doch davon für jetzt absehend, halten wir es für gerechtfertigt, auf einen Artikel in einer geachteten technischen englischen Zeitschrift, dem Mechanics' Magazine, kurz hinzuweisen, welche in der Nummer vom 18. Jan. d. J. N.'s Pulver gegen eine ungünstige Beurtheilung in der Pall Mall Gazette vertheidigte; letztere Zeitschrift hatte dieses Pulver bezeichnet als „eine sehr schwache, geringe Pulversorte, welche fast jedes theoretische und praktische Princip verletze, nach welchem die besten Pulversorten fabricirt werden, und als bewegende Kraft ohne allen Werth sey." Nach dem Mechanics' Magazine, sind dagegen Versuche im Großen mit N.'s Pulver in Granitbrüchen bei Leicester und Schieferbrüchen in Nordwales völlig befriedigend ausgefallen: die öffentlich im Krystallpalast angestellten, ziemlich unvollkommenen Versuche haben wenigstens die Nichtexplodirbarkeit des Pulvers an freier Luft unzweifelhaft bewiesen. Unter Druck entzündet sey N.'s Pulver bei gleichem Gewicht entschieden stärker als das gewöhnliche, und ebenso lasse es entschieden weniger Rückstand als dieses. Schließlich wird die Ansicht ausgesprochen, es habe dasselbe die besten Aussichten, das gewöhnliche Pulver zu verdrängen. (Deutsche Industriezeitung, 1867, Nr. 8.)

Email für Ofenkacheln.

Nach einer Mittheilung von P. Kretschmann in der Leipziger polytechnischen Gesellschaft verwendet Feilner in Berlin zu seinen Oefen, den „Berliner Kachelöfen," eine besondere Sorte Thon, die bei Velten, circa 8 Meilen von Berlin, gefunden wird. Es ist bis jetzt noch nicht gelungen, auf künstlichem Wege eine Masse herzustellen, welche dieselben Eigenschaften besitzt wie dieser Veltener Thon, der daher trotzdem, daß die Thonlager eine sehr weite Verbreitung haben, sehr hoch im Preise steht, und jetzt nach Hamburg, Hannover, Frankfurt a. M., Basel und Dresden geht. An letzterem Orte ist die Email-Oefenfabrik von Chr. Seidel durch ihre sehr saubere Waare, welche der Berliner gleichsteht, ja sie sogar durch Neuheit der Erfindung noch übertrifft, rühmlichst bekannt. Die von Feilner und später auch von drei anderen Fabrikanten angewendete Glasur besteht aus Email, d. h. Krystallglas, welches durch Zinnoxyd weiß gefärbt ist. Einige Substanzen, welche den schönen Spiegel bewirken, sind Fabrikgeheimniß. Die zur Herstellung dieser Email dienenden Materialien werden in der höchsten Weißglühhitze zusammengeschmolzen, dann pulverisirt und es wird nun auf besonderen Mühlen eine feine Milch aus diesem Pulver hergestellt. Mit dieser werden die schon einmal gebrannten und geschliffenen Kacheln überzogen und dann

---

[24] Man s. über Neumeyer's Pulver polytechn. Journal Bd. CLXXXII S. 248 und 345.

nochmals gebrannt. Jede Kachel hat bei ihrer Herstellung zweimal 40 bis 48 Stunden Weißglühhitze auszuhalten. Die Hauptvorzüge der Emailglasur bestehen darin, daß sie an Farbe und Glanz dem feinsten Porzellan gleichkommt, sich niemals abblättert und auch nie fleckig wird

Festigkeit des Glases.

Während Versuche ergeben haben, daß Gußeisen einen siebenmal größeren Widerstand gegen Zerdrücken leistet als gegen Zerreißen, ist dieß Verhältniß beim Glase etwa wie 10 : 1. Die Zerdrückungsfestigkeit des Flintglases beträgt nämlich

23,483 Pfund per Quadratzoll engl.,

dagegen der Widerstand gegen Zerreißen

2286 Pfund.

Die Zerreißungsfestigkeit ist beim

Kronglase: 2553 Pfund engl. und beim
Grünglase: 2890 „ „

Die Festigkeit des Glases kommt bei Ausführung von Glaseindeckungen häufig in Frage; während aber bei solchen die Erfahrung bald genügende Anhaltspunkte für die Wahl der Dimensionen gibt, vermehrt sich die Verwendung des Glases zu neuen Zwecken und sind die Zahlenangaben gerade für solche Fälle nützlich, bei welchen die Erfahrung noch keine Anhaltspunkte bietet. Auf hannoversches Maaß und Zollgewicht reducirt erhält man:

Zerdrückungsfestigkeit des Flintglases	. . .	19,570 Pfund
Zerreißungsfestigkeit des Flintglases	. . .	1905 „
„ des Kronglases	. . .	2127 „
„ des Grünglases	. . .	2390 „

Es ist auch die Beobachtung gemacht, daß der Bruchwiderstand horizontal belasteter Stäbe 1/28 desjenigen von gleichen Gußeisenstäben beträgt. (Engineer.)

Ueber die Einwirkung des Kupferoxyd-Ammoniaks auf Pflanzenfaser, von W. Skey.

Bringt man rohe oder bereits verarbeitete Baumwolle mit einer concentrirten Lösung von Kupferoxyd-Ammoniak in Berührung, so wird (wie bekanntlich Schweitzer schon i. J. 1857 nachgewiesen hat) ein bedeutender Antheil derselben aufgelöst und durch Kochen der Flüssigkeit, sowie durch Einwirkung der Luft, wenn sie derselben kurze Zeit hindurch ausgesetzt wird, oder durch den Zusatz eines Ueberschusses von Säure läßt sich ein flockig-gelatinöser Niederschlag abscheiden, welcher nach dem Trocknen das Ansehen von lufttrockenem Thonerdehydrat hat. In Wasser, Alkohol, Aether, Salpetersäure und Kali ist dieser Niederschlag unlöslich; er verbrennt sehr leicht und hinterläßt eine nur geringe Aschenmenge.

Die Einwirkung des Kupferoxyd-Ammoniaks auf Pflanzenfaser ist noch auffallender, wenn man Filtrirpapier mit dieser Verbindung behandelt. Die Fasern des Papieres schwellen sehr beträchtlich auf und schließlich löst sich das ganze Papier zu einer schleimig-klebrigen Masse von Syrupsconsistenz auf, welche in kaltem Wasser vollständig löslich ist, indessen ganz unlöslich wird, wenn man sie mit demselben kocht, oder sie der Einwirkung der Luft aussetzt oder überschüssige Säure hinzufügt. Diese raschere und leichtere Löslichkeit der Pflanzenfaser (Cellulose) in Form von Papier in Kupferoxyd-Ammoniak rührt ohne Zweifel von der Veränderung her, welche sie im Laufe der verschiedenen Processe, denen sie bei der Umwandlung zu Papier unterworfen wurde, erlitten hat.

Die Zusammensetzung dieser durch Einwirkung des Kupferoxyd-Ammoniaks auf Pflanzenfaser erzeugten Substanz hat Skey nicht ermittelt; jedoch ergibt sich aus ihren Eigenschaften eine bedeutende Aehnlichkeit mit Gummi. (Chemical News, vol. XV p. 1; Januar 1867.)

Ueber die Krystallisation des Glycerins; von William Crookes.

Von einem Londoner Hause wurde eine größere Quantität Glycerin in Fässern, die je 8 Centner enthielten, aus Deutschland bezogen. Als dasselbe in London ankam, war es in eine feste Krystallmasse verwandelt, die so hart war, daß zum Zerbrechen Hammer und Meißel erforderlich waren.[25] Ein großer Block dieses festen Glycerins von mehreren Centnern Gewicht brauchte in einem ziemlich warmen Raume mehrere Tage, bevor er vollständig schmolz, und ein in die Masse eingetauchtes Thermometer zeigte constant die Temperatur von 7,2° Cels. In kleineren Quantitäten schmelzen die Krystalle rasch, wenn das Gefäß, in welchem sie enthalten sind, in warmes Wasser gesetzt wird. Das ursprüngliche Glycerin war hellbraun, die Krystalle dagegen waren fast weiß und die von ihnen abgegossene Flüssigkeit dunkelbraun. In größeren Quantitäten sieht das feste Glycerin wie eine Masse von Candiszucker aus. Die einzelnen Krystalle, wie es scheint Oktaëder, sind zuweilen so groß wie eine kleine Erbse, sie sind glänzend, stark lichtbrechend, sehr hart und knirschen zwischen den Zähnen. Von der Mutterlauge so viel wie möglich getrennt und dann geschmolzen, bilden die Krystalle eine klare und nahezu farblose Flüssigkeit, etwas dickflüssiger als gewöhnlich, welche alle physikalischen und chemischen Eigenschaften des reinen Glycerins besitzt. Sie war mit Wasser und Alkohol vollständig mischbar, enthielt weder Rohr- noch Traubenzucker (gewöhnliche Verfälschungen), kein Blei und nur Spuren von Chlor. Der Verfasser glaubt, daß sie chemisch reines, wasserfreies Glycerin war. Die geschmolzene Masse erstarrte bei — 18° C. nicht wieder. — Der Verfasser glaubt, daß die beständigen Vibrationen auf der Eisenbahnfahrt durch Deutschland in Verbindung mit der starken Kälte die Veranlassung zum Krystallisiren des Glycerins gewesen seyen, und verspricht Versuche anzustellen, bei welchen die Verhältnisse nachgeahmt werden. (Aus der Chemical News, durch die Zeitschrift für Chemie, 1867 S. 70.)

Ueber den Einfluß der Temperatur auf den Gehalt des Wassers an organischen Stoffen.

Ueber diesen Gegenstand bemerkt der ausgezeichnete Chemiker Dr. Frankland in einer gedruckt erschienenen Zeugenaussage, zu welcher er in einem kürzlich in Edinburgh verhandelten Processe des Herzogs von Buccleuch und Genossen gegen Alexander Cowan und Genossen veranlaßt worden war, das Nachstehende. „Wo ein Fluß aufgehalten und dadurch verlangsamt wird — z. B. an Stellen wo er durch ein Wehr gestauet ist — nimmt in manchen Fällen die Menge der in seinem Wasser enthaltenen organischen (und gleichzeitig der mineralischen) Stoffe sehr bedeutend zu; doch findet diese Erscheinung nur bei warmem Wetter statt und das Wasser muß eine Temperatur von 13° C. und darüber haben, wenn eine solche Wirkung erfolgen soll. Es tritt nämlich eine Fäulniß des Schlammes im Flußbette ein und die vorher in Wasser unlösliche Substanz desselben wird löslich.“

„Die zuverlässigste und empfindlichste Probe zur Nachweisung des in Wasser vor sich gehenden Fäulnißprocesses beruht auf dem relativen Verhältnisse des Sauerstoffes zum Stickstoffe in den im Wasser gelösten oder von ihm absorbirten Gasen. Das Flüßchen North-Esk lieferte im März und im Juni 1866, soweit es die Ländereien des Herzogs von Buccleuch zu Dalkeith Palace durchfließt, einen schlagenden Beweis für den Einfluß der Temperatur auf die Absorption von Sauerstoff durch die

---

[25] Hr. Fabrikant Sarg in Wien hat nach einer brieflichen Mittheilung an Prof. Wöhler vom 26. Januar 1867 ebenfalls die Beobachtung gemacht, daß das Glycerin unter gewissen Umständen schon bei wenigen Graden unter Null erstarrt. Die Krystalle schmolzen bei + 20° C. sehr rasch zu einer vollständig klaren Flüssigkeit von 30° Baumé. Da dieses Glycerin, welches noch nicht chemisch rein war, länger als ein Jahr in einem eisernen Reservoir aufbewahrt worden war, glaubt Hr. Sarg, daß ein Gehalt an Eisen dem Glycerin die Fähigkeit ertheile, bei niedriger Temperatur zu erstarren. Dr. Fittig.

im Wasser enthaltenen organischen Substanzen (das Wasser nimmt nur dann einen wirklich fauligen, somit schädlich wirkenden Zustand an, wenn sein ganzer Gehalt an absorbirtem oder gelöstem Sauerstoff von der organischen Substanz verzehrt worden ist). Am 3. März hatte das Wasser des North-Esk eine Temperatur von 3,3° C. und das Verhältniß des in den aufgelösten Gasen enthaltenen Sauerstoffes zum Stickstoff war = 1 : 2,02. Dieß ist das normale Verhältniß in Wasser, welches keine organischen Stoffe enthält. Am 21. Juni entwickelte der Fluß einen fauligen Geruch, die Temperatur seines Wassers betrug 15,5° C. und das Verhältniß des Sauerstoffes zum Stickstoff war = 1 : 25; folglich war der aufgelöste Sauerstoff bis auf eine Spur verzehrt worden, und das Wasser war in Fäulniß übergegangen. (Chemical News, t. XIV p. 275; December 1866).

Einfluß der Luftfeuchtigkeit auf die Gesundheit.

Bei Gelegenheit der Besprechung einer Schrift von Rowell „über den Einfluß der Höhenlage des Bodens und der Gewässer auf die Gesundheit“ bringt der Builder vom 7. Juli 1866 folgende tabellarische Zusammenstellung der in Greenwich beobachteten jährlichen Regenmengen und der Sterblichkeitsrate von England und Wales für den Zeitraum von 1854 bis 1865:

Jahr.	Regenmenge Zoll.	Von 1000 Menschen starben
1854	18,7	23,5
1855	21,1	22,6
1856	22,2	20,5 (?)
1857	21,4	21,8
1858	17,8	23,1
1859	25,9	22,4
1860	32,0	21,2
1861	20,8	21,6
1862	26,2	21,5
1863	20,0	23,1
1864	16,7	23,9
1865	29,0	23,4

Hiernach trifft die höchste Sterblichkeitsziffer von 23,9 mit dem kleinsten Regenfall in 1864 zusammen, während die kleinste Todeszahl mit 21,2 (20,5 im Jahre 1856 scheint demnach ein Druckfehler zu seyn) in das Jahr 1860 fällt, wo die Regenmenge 32 Zoll betrug.

Einfache Bereitung des Jodäthyls und Jodmethyls.

Dazu empfiehlt Wanklyn in London folgendes Verfahren. Man bringt möglichst wasserfreien Alkohol oder Holzgeist mit einer entsprechenden Menge Jodkalium in einen Destillationsapparat, leitet einen Strom von wasserfreiem Chlorwasserstoffgas hindurch und unterwirft nach einiger Zeit Alles der Destillation. Aus dem Destillate scheidet sich beim Verdünnen mit Wasser eine ölige Schicht von Jodäthyl oder Jodmethyl ab, die durch nochmalige Destillation gereinigt wird.

Ueber die Farbstoffe roth und blau gewordener Speisen; von Dr. Ed. Otto Erdmann.

Das „Prodigium blutenden Brodes,“ welches bisher nur zweimal Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen geworden ist, hat sich gegen Ende des August 1866 von Neuem in Berlin gezeigt und dadurch Gelegenheit zu einem Einblick in die chemische Seite dieser und einer ihr verwandten Erscheinung gegeben.

Im Jahre 1819, als dieses Phänomen zu Legnaro bei Padua eine große Aufregung im Volke hervorgerufen hatte, gelang es einer mit der Untersuchung desselben beauftragten Universitäts- und Regierungs-Commission, speciell dem späteren Medicinalrath bei der Provincial-Regierung zu Venedig, Hrn. Sette, diese Erscheinung als einen Vegetationsproceß zu erkennen, welchen er als den einer neuen Pilzart (Zoogalactina imetropha) deutete. 1848 zeigte jedoch Ehrenberg, daß die Erscheinung eine thierisch-belebte sey, deren „kleinstes Wesen" er Monas prodigiosa nannte.

Das dießjährige Auftreten hat mir Gelegenheit gegeben, den chemischen Charakter des Phänomens und den Zusammenhang zu entdecken, welcher zwischen dem Roth- und Blauwerden der Speisen besteht. Letztere häufiger auf Milch sich zeigende Farbenbildung ist 1841 von Fuchs und 1852 von Haubener untersucht worden.

Die Resultate meiner Untersuchungen sind folgende: Der rothe und blaue Farbstoff der Speisen wird durch Vermittelung von Vibrionen erzeugt. Das Material, aus welchem sich beide Farbstoffe entwickeln, bilden die stickstoffhaltigen Substanzen sehr verschiedener Speisen, wie z. B. aller Arten gekochten oder gebratenen Fleisches, Roggen- und Weizenbrod, Eiweiß, Reis, Kartoffeln, Bohnen u. s. f.

Durch ihre chemischen Reactionen unterscheiden sich die gebildeten Farbstoffe von allen bisher bekannten, mit Ausnahme der sogenannten Anilinfarben. Diesen sind sie in Bezug auf Schönheit der Lösungen, tingirende Kraft und durch ihr chemisches Verhalten so ähnlich, daß sich der Farbstoff blauer Speisen durch keine einzige Reaction von demjenigen Anilinblau unterscheidet, welches man nach Professor A. W. Hofmann's Untersuchungen als Triphenylrosanilin betrachten muß, während der Farbstoff rother Speisen alle Eigenschaften des Rosanilins zeigt, und nur in seinem Verhalten zu concentrirter Salzsäure abweicht, welche ihn nicht verschwinden läßt.

Das Roth- und Blauwerden der Speisen ist mithin ein Fäulnißstadium der Proteïnstoffe, in welchem eine durch Vibrionen vermittelte natürliche Bildung derjenigen Farbstoffe stattfindet, welche durch ihre Schönheit und Abstammung als unzweifelhafte Kinder der Wissenschaft in der Neuzeit so großes Interesse erregt haben.

Die gebildeten Farbstoffe sind meiner Meinung nach Producte der Vibrionen in dem Sinne, wie Kohlensäure, Glycerin, Bernsteinsäure, Alkohol, Producte der Hefe in gährenden Flüssigkeiten sind.

Die bei der Bildung des rothen wie blauen Pigments thätigen Wesen scheinen ein und dieselben zu seyn, wenigstens habe ich nicht ein einziges Unterscheidungsmerkmal aufzufinden vermocht. Vielmehr glaube ich, daß sie zu derselben Gattung wie jene Vibrionen gehören, welche Pasteur als das Ferment der Buttersäuregährung bezeichnet und die man bei der Zersetzung vieler Substanzen organischen Ursprungs findet. Je nach dem Substrat und den einwirkenden Agentien mögen die Producte dieser Vibrionen andere werden, auch letztere selbst sich in einer Weise entwickeln, welche auf die zu bildenden Producte bestimmend einwirkt.

Dieß sind die Resultate und die Vorstellungen, zu denen mich meine bisherigen Untersuchungen geführt haben, und welche ich durch fortgesetzte Versuche zu prüfen beabsichtige. (Monatsberichte der kgl. preußischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 1866 S. 724.)

Verfahren um alte Blutflecken aufzuweichen.

Hierzu empfiehlt in der Zeitschrift für analytische Chemie, Helwig eine wässerige Lösung von Jodkalium im Verhältniß von 1 : 4, die in sehr kurzer Zeit eingetrocknetes Blut, und sey es noch so alt, vollständig, ohne Veränderung des Blutfarbstoffes löst, ohne krystallinische Niederschläge zu bilden, und welche das oft nur in sehr geringer Menge vorhandene Untersuchungsmaterial zur Bildung von Häminkrystallen nicht nur nicht verdirbt, sondern die Stelle des gewöhnlich zuzusetzenden Kochsalzes vollständig vertritt. Helwig bedient sich dieses Lösungsmittels ausschließlich seit lange und hat keine Ursache sich ein besseres zu wünschen.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

XXXIX.

Theoretische und praktische Untersuchungen über den Perret'schen Wasserdruck-Motor; von Ordinaire de Lacolonge.

Aus den Annales du Conservatoire des arts et métiers, 1866, t. VI p. 645 übertragen und bearbeitet von G. Delabar.

(Fortsetzung und Schluß von S. 102 des vorhergehenden Heftes.)

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Versuche, welche im Bahnhof „Ségur" zu Bordeaux im Jahr 1864 gemacht wurden.

Die ersten Versuche über den neuen Wasserdruck-Motor von Perret haben im Jahr 1864 im Bahnhof „Ségur" zu Bordeaux stattgefunden. Ein alter und solider Behälter aus Eisenblech, welcher dazu gedient hatte, einen Niederdruck-Dampfkessel zu speisen, bildete das obere Reservoir für die Zuleitung. Der Ausfluß ist hierbei durch Beobachtung des Wasserspiegels mittelst eines in Zehntel-Millimeter eingetheilten Maaßstabes berechnet worden. Da die Oberfläche dieses Reservoirs 8 Quadratmeter maß, so entsprach jeder Millimeter der Nivellirlatte einem Abgang von 8 Litern.

Das Wasser wurde durch ein Rohr, welches mit einem Hahn und Schwimmer versehen war, in eine Kufe gegossen. Am Boden dieser Kufe nahm die Zuleitung ihren Anfang. In der Höhe von 2 Met. über der Maschine befand sich ein starker Hahn, welcher, ganz geöffnet, eine Querschnittsöffnung darbot, die $^8/_5$ von jener der Leitröhre betrug. Unter ihm war ein Luftbehälter angebracht, der die Bestimmung hatte, die Stöße, welche durch die Abwechslungen der Kolbenbewegung verursacht werden könnten, weniger heftig zu machen. Die Austrittsöffnung verlängerte sich in eine Ableitungsröhre von 1 Met. Länge, die auf 4 Centimeter in eine Kufe eintauchte, von welcher sich das Wasser an ihrem ganzen Umfang in's Freie ergoß.

Bei einer der Versuchsreihen, und zwar bei der zweiten, wurde diese Röhre weggenommen. Die Dimensionen des Motors und der Leitungen waren folgende:

$H''' = 0{,}96$ Met.; $D = D_2 = D_3 = 0{,}08$ Met.; $L = 6{,}94$ Met.; $L_3 = 0{,}96$ Met.

$p = 0{,}30728$ Met.; $l = 0{,}018$ Met.; $R = 0{,}12$ Met.; $E = 0{,}01$ Met.; $\varrho = 0{,}038$ Met.

$K = 62{,}20$ Kil.; $r = 0{,}041$; $r' = r'' = 0{,}032$; $r''' = 0{,}047$.

Die Gefällshöhen H, H', H'', welche während der Versuche variirt hatten, werden später, wenn es nöthig wird, mitgetheilt werden.

Den Ausflußcoefficienten μ hat man, da die obere Austrittsöffnung mit scharfer Kante versehen war, zu $\mu = 0{,}60$ angenommen; den Coefficienten f für die gleitende Reibung an den beweglichen Theilen des Pumpenstiefels, weil dieser im vorliegenden Fall mit besonderer Sorgfalt abgedreht war und durch die vorausgehenden Versuche an den sich reibenden Flächen eine sehr glatte Beschaffenheit erhalten hatte, zu $f = 0{,}23$; den Coefficienten f' für die Achsen- oder Zapfenreibung, weil die Zapfen stets gut eingeölt waren, zu $f' = 0{,}05$, und den Coefficienten β für die Bewegung des Wassers in der Röhrenleitung als Mittel der Angaben, wie sie von den verschiedenen Experimentatoren für denselben gefunden worden sind, $\beta = 0{,}0032$.

Die verschiedenen Ausdrücke (9), (10), (11), (12), (13) und (14) vereinfachen sich wegen der Gleichheit der Durchmesser $D = D_2 = D_3$. Ebenso wird in (12) $d = i$ in (13) und in Folge dessen $d + 2i = 3i$. Der Ausdruck (11) ist für die 5. und 8. Versuchsreihe, welche noch speciell besprochen werden sollen, Null, weil der Hahn für diese Versuche weder Verengungen noch Erweiterungen hatte.

Zur Berechnung der von den Biegungen herrührenden Verluste kann man sich im vorliegenden Fall, wie es bereits weiter oben gesagt worden ist, der Formeln (20) und (21') bedienen. Man hat also:

$$A = a + b + 3i + 0 + q + s' + t.$$

Führt man die Rechnungen wirklich aus, so erhält man:

$a = 0{,}443$; $b + 0 = 1{,}2640$; $3i = 2{,}0049$

$q = 2{,}9152$; $s' = 0{,}3389$; $t = 1{,}000$, also:

$A = 7{,}9660$.

Ferner findet man:

$$\frac{4fE}{D_2} = 0{,}115,$$

$$\frac{2\varrho K f'}{\varDelta D_2^2 R} = 0{,}2462$$

und wegen (4):

$$A U_2^2 = \frac{A R^2 N^2}{15^2} = 0{,}0005098 \cdot N^2.$$

Die Gleichung (27) verwandelt sich hiernach in:

$$\frac{P\,V}{M g H} = 1 - \frac{0{,}0005098}{2\,g\,H}\,.\,N^2 - 0{,}115\,\frac{H' + H''}{H} - 0{,}2462\,.\,\frac{1}{H}\,\,.\,.\,(31).$$

Während der 5. Versuchsreihe haben die Gefällshöhen H, H' u. H" sehr wenig von den folgenden Werthen variirt:

$H = 8{,}75$ Met.; $H' = 0{,}71$ Met.; $H'' = 7{,}07$ Met.

Substituirt man daher diese Werthe in die vorige Gleichung für den Wirkungsgrad, so erhält man:

$$\frac{P\,V}{M g H} = 1 - 0{,}000002969\,.\,N^2 = 0{,}1304 - 0{,}8696 = 0{,}000002969\,.\,N^2 \quad (32).$$

Für die 8. Versuchsreihe mit ganz offenem Hahn hat man: $H = 8{,}71$ Met.; $H' = 0{,}67$ Met.; $H'' = 7{,}03$ Met. und damit erhält man für den Wirkungsgrad:

$$\frac{P\,V}{M g H} = 1 - 0{,}000002983\,.\,N^2 - 0{,}1298 = 0{,}8702 - 0{,}000002983\,.\,N^2 \quad (33).$$

Diese Gleichungen drücken Parabeln aus, deren Symmetrie-Achse mit der Achse der Ordinaten zusammenfällt. Bei der ersteren, auf die 5. Reihe bezüglichen Parabel (32) liegt der Scheitel auf dieser Achse in einer Entfernung 0,8696 vom Anfangspunkt. Dieses Maaß gibt die obere Grenze für den Wirkungsgrad oder die Leistungsfähigkeit, welche in Wirklichkeit jedoch, wie bereits bemerkt worden ist, niemals ganz erreicht werden kann; und die Parabeläste schneiden die Achse der Abscissen in einer Entfernung von $N = \pm\, 541{,}196$ zu jeder Seite des Ursprungs gemessen.

Die andere, auf die 8. Versuchsreihe bezügliche Gleichung (33) führt zu fast gleichen Werthen. Für $N = 0$ ist das Ergebniß $\frac{P\,V}{M g H} = 0{,}8702$ und für $N = \pm\, 540{,}111$ wird umgekehrt das Ergebniß gleich Null.

Indem man nacheinander in den vorigen Gleichungen (32) u. (33) die für N bei den Versuchen beobachteten Werthe einführt, erhält man die in der Colonne für das theoretische Ergebniß eingetragenen Zahlenwerthe. Diese sind zugleich auch in die entsprechenden Figuren 8 u. 11 eingetragen, wodurch die theoretischen Curven für den Wirkungsgrad erhalten werden, welche sich, wie man sieht, merklich über den Versuchscurven hinziehen. Aus dieser Veranschaulichung erkennt man sofort, daß auch hier, wie bei den übrigen hydraulischen Motoren, die theoretischen Vorausbestimmungen durch die praktischen Thatsachen verificirt werden.

Das Ergebniß in Betracht der Leistungsfähigkeit ist, wie schon ge-

sagt, eines relativen Maximums nicht fähig. Es vermehrt sich in dem Maaße als die Umdrehungsgeschwindigkeit sich vermindert bis zu dem Augenblicke, von welchem an die Bewegung des Zaumes nicht mehr regelmäßig erfolgt, und welcher darum als die äußerste Grenze für den Lauf des Motors zu betrachten ist. Die beste Geschwindigkeit des Kolbens ist ungefähr 1,00 Met., wie bei Pumpen mit starken Dimensionen überhaupt.

Die Curve der beobachteten Ergebnisse stellt ziemlich merkbare Vorsprünge und Absätze dar. Diese stimmen im Allgemeinen mit dem während den Versuchen beobachteten mehr oder weniger starken Geräusch überein, so daß die Curve regelmäßiger wird, wenn der Apparat ruhiger geht und mit weniger Lärm arbeitet. Dieses Geräusch war von zweierlei Art. Beim schnellen Laufe der Maschine unterschied man zuerst deutlich das Getöse des Eisens auf Eisen, herrührend von der Kolbenstange in ihrer Führung. Hernach erfolgte ein dumpfer Ton im Inneren des Pumpenstiefels, der sich auch noch kundgab, nachdem der erste schon verschwunden war. Beim langsameren Gange waren indessen weder diese noch jene Geräusche bemerkbar.

In der Hoffnung das Geräusch zu schwächen, brachte Perret, wie schon bemerkt, an der äußeren cylindrischen Umhüllung zwei kleine Hähne an, welche während der ganzen 8. Reihe offen blieben. Er dachte nämlich, daß das erwähnte Geräusch der Maschine von einer gewissen in der äußeren Umhüllung eingeschlossenen Luftmenge herrühre. Und um dieser Luft den Austritt zu gestatten, brachte er oben auf dem äußeren, mit dem Abflußrohr verbundenen Cylindermantel die beiden erwähnten kleinen Hähne an. Diese saugten periodisch in gewissen Augenblicken die äußere Luft an, in anderen stießen sie dieselbe wieder zurück und spritzten selbst kleine Mengen Wasser aus. Bei offenen Hähnen war das Geräusch der Maschine immer geringer und hörte dasselbe zudem wieder früher auf, als wenn diese Verbindung mit der äußeren Luft nicht vorhanden war. In der bezüglichen Curve dieser Reihe (Fig. 11) stimmt die erste Ablenkung mit der Verminderung des Geräusches, die zweite mit seinem absoluten Aufhören überein. Die Maschine hat auf diese Weise ganz still und ruhig mit 142 bis 195 Umdrehungen per Minute functionirt, während dieß bei geschlossenen Hähnen nur von 127 bis 151 Umdrehungen per Minute der Fall war. Die Oeffnung der kleinen Hähne machte es also möglich, die Maschine ohne Geräusch schneller laufen zu lassen, als es ohne dieselbe der Fall war, oder, was auf dasselbe herauskommt, den Nutzeffect bei gleicher Umdrehungsgeschwindigkeit etwas zu erhöhen.

Dieß ergibt sich noch besonders aus folgender kleinen Tabelle, in

welcher die Hauptdaten über die Versuche der 5. Reihe ohne Hähne mit jenen der 8. Reihe mit offenen Hähnen verglichen sind.

Reihe.	N	P	PV	Wirkungsgrad.	Q — Q'
		Gramme.			
5.	186,5	950	37,103	0,609	— 0,548
8.		1050	41,009	0,655	— 0,311
5.	170,5	1050	37,493	0,644	— 0,200
8.		1100	39,279	0,660	— 0,022

Aus den Versuchsreihen, für welche die theoretischen Ergebnisse berechnet worden sind, sieht man überdieß, daß für kleine Geschwindigkeiten die Wirkungsgrade, welche aus der theoretischen Berechnung sich ergaben, von denjenigen, welche aus den Versuchen abgeleitet worden sind, nur wenig differiren, daß der Unterschied aber um so größer ist, je größer die Umdrehungsgeschwindigkeiten sind. Diese Thatsache gilt übrigens auch für die anderen hydraulischen Motoren.

Indem man weiter die Versuche, während welchen der Motor in jeder Reihe ohne Geräusch functionirt hat, vergleicht, das Mittel aus den praktischen und theoretischen Ergebnissen sucht und das Verhältniß dieser Mittel bestimmt, so erhält man die Zahl 0,941. Führt man daher diesen Coefficienten 0,941 in die Formel des Wirkungsgrades ein, so erhält man innerhalb den Grenzen eines guten Ganges und für Gefälle von 8 bis 9 Met. Werthe, welche höchstens $^1/_{20}$ vom wirklichen Ergebniß sich unterscheiden werden. Diese Annäherung ist für die Praxis genügend.

Die Versuchsreihen Nr. 1, 3 und 4 wurden zu dem Zweck unternommen, den Einfluß der Oeffnung des Zulassungshahnes auf den Gang und die Wirkungsweise der Maschine zu ermitteln.[26] In dieser Beziehung waren die Versuche sehr lehrreich und führten zu der Ueberzeugung, daß man den Zufluß des Wassers durch einen Hahn keineswegs so zweckmäßig reguliren kann, wie dieß durch den Schützenaufzug bei den Wasserrädern und Turbinen der Fall ist. Dieß war indessen schon d'Aubuisson bekannt, welcher in dieser Beziehung die Bemerkung macht, daß, als er einmal mit einem Hahn den Querschnitt in der Zuleitung um vier und neunzig Hundertstel vermindert hatte, der Abfluß sich nur um ein Hundertstel vermindert habe.

26 Die kleinen Hähne oder Luftventile waren bei diesen Versuchsreihen noch nicht angebracht. Dieß geschah erst für die 8. Reihe.

Es war um so wahrscheinlicher, daß sich für den Zulassungshahn von Perret ein analoges Resultat ergeben werde, als in seiner Maschine die Umfangsgeschwindigkeit und der Abfluß eine forcirte Verbindung haben, und zwar deßwegen, weil es das vom Kolben erzeugte Volumen ist, welches die beiden genannten Elemente regelt. Man muß also zugeben, daß die Anwendung des Hahnes hier nicht sowohl den Ausfluß mäßigt, als vielmehr Widerstände hervorruft, welche den Nutzeffect mehr oder weniger verringern. Wenn bei sich gleichbleibender Anzahl von Umdrehungen und verschiedenen Hahnstellungen die Arbeitsgröße oder lebendige Kraft $^1/_2$ Mv^2 sich verändert, die Wassermenge M dagegen dieselbe bleibt, so muß nothwendig die Geschwindigkeit V es seyn, welche diese Aenderungen verursacht.

In der folgenden Tabelle hat man darum die Versuche, welche per Minute dieselben Umdrehungszahlen aufweisen, den Hauptresultaten nach zusammengestellt.

Nummer der Versuchsreihen.		Oeffnung des Hahns.	Anzahl der Umdrehungen p. Minute N	Wasserverbrauch per Sec. Q	Belastungsgewicht des Zaumes P	Nutzeffect PV	Wirkungsgrad $\frac{PV}{MgH}$	Theoretisches Ergebniß des Wirkungsgrades.
					Grm			
I.	5	1/1	197,1	8,137	800	32,746	0,459	0,754
	3	4/5	197,1	8,077	800	33,245	0,465	0,768
II.	3	4/5	162,5	6,272	1050	35,742	0,653	0,7914
	4	2/5	162,5	6,450	550	18,718	0,331	0,7915
III.	1	8/5	125,3	4,880	1200	31,468	0,728	0,823
	4	2/5	125,2	4,940	1000	26,223	0,605	0,823
IV.	5	1/1	186,5	6,952	950	37,103	0,609	0,766
	1	8/5	186,6	7,410	850	33,193	0,506	0,767
V.	5	1/1	170,5	6,560	1050	37,493	0,644	0,783
	1	8/5	170,6	6,840	1000	35,708	0,594	0,783
VI.	5	1/1	145,6	5,531	1200	36,582	0,757	0,807
	1	8/5	145,8	5,590	1100	33,546	0,676	0,807

Aus den beiden Versuchsreihen der ersten Gruppe ergibt sich, daß die Verkleinerung der Hahnöffnung um $^1/_5$ weder den Nutzeffect noch den Wirkungsgrad merklich vermindert; aus den Versuchsreihen der zweiten Gruppe, daß die Verkleinerung um $^3/_5$ den Nutzeffect und den Wirkungsgrad fast auf die Hälfte reducirt; aus jenen der dritten Gruppe, daß

die Verengung um $^3/_5$ nachtheiliger als die gleich starke Erweiterung ist, und aus jenen der vierten Gruppe, daß die Erweiterung um $^3/_5$ den Nutzeffect und den Wirkungsgrad ungefähr um $^1/_{10}$ verkleinert. Dieß bestätigen nahezu auch die Versuchsreihen der beiden letzten Gruppen, bei denen die Umdrehungszahlen andere sind. Die letzte Colonne enthält die berechneten Wirkungsgrade, wie sie mittelst der theoretischen Formel erhalten werden, wenn man darin die Werthe N, H′, H″, H, jedem besonderen Fall entsprechend, substituirt. Die hierfür erhaltenen Zahlen sind, wie man sieht, so ziemlich dieselben, gleichviel ob die Hahnöffnung geändert wurde oder nicht. Die gebräuchliche Methode, die Wirkung der Verengungen und Erweiterungen zu schätzen, scheint also unzureichend zu seyn, wie es auch schon d'Aubuisson beobachtet hat.

Die 6. Versuchsreihe wurde in der Absicht unternommen, um die theoretischen Voraussetzungen bezüglich des Einflusses des Durchmessers der Druckleitung zu verificiren. Zu diesem Behufe hat man die Röhren von 0,08 Met. Durchmesser durch solche von 0,045 Met. Durchmesser ersetzt, deren Querschnitt zu jenem der ersteren sich verhält wie 1 zu 3,158 oder nahezu wie 1 zu 3.

Einen Blick auf die in dieser und der 5. Reihe dargestellten Resultate richtend, bemerkt man sofort, daß der Einfluß, um welchen es sich handelt, äußerst auffallend ist. Dieß erklärt sich leicht. Denn alle Widerstände, die sich bei der Bewegung der Flüssigkeit in der Leitung entwickeln, richten sich in den entsprechenden Gleichungen (9 — 22) nach dem Quadrat ihrer Geschwindigkeit, welche um so größer ist, je kleiner der Durchmesser der Röhre ist. Da Perret dem Kolben denselben Durchmesser 0,08 Met. wie der Leitung gab, so war auch die Geschwindigkeit der Flüssigkeit dieselbe wie die des Kolbens. Nun da erkannt worden ist, daß die Ergebnisse vortheilhaft sind, wenn der Kolben ungefähr 1 Met. in der Secunde durchläuft, so kann man hieraus schließen, daß die Geschwindigkeit des Wassers in der Leitung ebenfalls circa 1 Met. per Sec. betragen soll.

Faßt man weiter die Ergebnisse des Wirkungsgrades in's Auge, so bemerkt man zunächst, daß dieselben den Werth von 0,70 nur einigemal übertrafen. Man könnte darum versucht seyn, diese höheren Werthe nur für irrthümliche oder ausnahmsweise zu halten. Aber da sie sich in allen Versuchsreihen wieder vorfinden, so muß man sie als solche gelten lassen und der Vermuthung Raum geben, daß, falls sie zu hoch sind, dieses nur von einer gemeinschaftlichen Ursache herrühre, welche alle Resultate gleichmäßig afficirt und ihr Verhältniß zu einander nicht ändert.

Die Sorgfalt, mit welcher das Niveau und der Inhalt des Reser-

voirs verificirt wurde, gestattet indessen auch nicht anzunehmen, daß die Ausflußmenge unrichtig bestimmt worden wäre. Aber auch zugegeben, daß hierbei etwelche Ungenauigkeiten mitunterlaufen seyen, so kann man diese doch nicht in solchem Maaße voraussetzen, daß das Ergebniß selbst unter den günstigsten Umständen unter jenes der übrigen guten hydraulischen Motoren herabsteigen werde, welche einen Nutzeffect von wenigstens 60 Procent des absoluten Effects liefern. Die obige Tabelle über die acht im Bahnhof „Ségur" vorgenommenen Versuchsreihen zeigt nun aber, daß dieser Werth in allen Fällen, ausgenommen in jenem weit übertroffen werde, in welchem die Leitung nur 0,045 Met. im Durchmesser hatte.

Die 7. Reihe ist unter Anwendung eines Schwungrades gemacht worden, das nur 22,30 Kil. wog und dessen Ring einen mittleren Durchmesser von nur 0,63 Met. hatte. Indem man die hierfür erhaltenen Resultate mit jenen vergleicht, welche aus der 5. Reihe erhalten wurden, wofür das Schwungrad ein Gewicht von 52,70 Kil. und einen Durchmesser von 0,73 Met. hatte, so sieht man, daß die Ergebnisse, wie begreiflich, weniger günstig für das kleinere Schwungrad sind und daß auch mit ihm die Grenzen des Ganges sich weniger ausdehnen ließen, d. h. daß der Zaum schwerer zu reguliren und der Gang der Maschine überhaupt weniger regelmäßig war.

Soll das Gefälle bis zur Achse des Motors oder von Gerinn zu Gerinn, d. h. vom oberen Wasserspiegel bis zum unteren Wasserspiegel gemessen werden? So lautete die Frage, welche sich sofort erhob, als man Ergebnisse bis über 0,81 erhalten hatte, die man mit Recht als die Wahrheit weit übersteigend betrachtete.

Um diesen Gegenstand festzustellen, wurde während der 2. Versuchsreihe die untere Abflußröhre von 0,96 Met. Höhe, mittelst welcher sonst das Abflußwasser in ein Gefäß übertrat, in welchem dasselbe oben überfloß, weggenommen, so daß das verbrauchte Wasser nun vom Cylinder frei in die Luft fiel. Der Ausfluß war alsdann, wie die Bewegung des Kolbens, intermittirend, die abwechselnden Strahlen waren gegen die Verticale geneigt und besaßen eine sehr merkliche Geschwindigkeit.

Indem man die mittelst des Zaums in den beiden ersten Versuchsreihen erhaltenen Ergebnisse vergleicht, sieht man, daß diejenigen, welche mit der unteren Röhre erhalten worden, stärker sind, als diejenigen nach Wegnahme derselben. Dieser einzige Umstand reicht hin, die aufgeworfene Frage dahin zu beantworten, daß die Abflußröhre einen merklich günstigen Einfluß auf das Ergebniß ausübt, und daß daher das Gefälle von Gerinne zu Gerinne gemessen werden muß.

Diese Untersuchung stellte die weitere Thatsache heraus, daß das Vorhandenseyn der unteren Abflußröhre die Geschwindigkeit mäßigt und die Bewegung regulirt; denn unter diesen Umständen ließ der Zaum sowohl kleinere als größere Gewichte zu als in dem Falle, in welchem die untere Röhre weggenommen war.

Nach diesen Resultaten läßt sich vermuthen, daß der neue Motor von Perret dieselbe Eigenthümlichkeit wie die Jonval-Turbine zeigen werde, in einem beliebigen Zwischenpunkt des Gefälles aufgestellt werden zu können. Versuche in diesem Sinne würden deßhalb sehr interessant seyn.

Versuche, welche in der Anstalt der städtischen Wasserwerke in der Straße „Paulin" zu Bordeaux im Jahre 1865 gemacht wurden.

Der Gefälligkeit des Hrn. Ingenieurs Lancelin, Director des Bauamtes der Stadt Bordeaux, sagt Lacolonge, verdanken wir es, daß es uns möglich geworden ist, eine Reihe von Versuchen über Perret's Wasserdruck-Motor bei einem mittleren Gefäll von 26,486 Met. in der Anstalt der Wasserwerke dieser Stadt ausführen zu können. Daselbst befindet sich nämlich ein Thurm, welcher über einem zur Speisung der höheren Stockwerke bestimmten Reservoir errichtet worden ist, das durch eine Leitungsröhre von 0,35 Met. im Durchmesser gefüllt wird. Mit ihr ist ein Röhrenstück von 0,081 Met. lichtem Durchmesser und 0,33 Met. Länge verbunden worden. Von dieser Röhre zweigte ein knieförmiges Gußrohr ab, welches 0,08 Met. im lichten Durchmesser hatte und einen Quadranten von 0,50 Met. mittlerem Radius bildete. Darunter ist der Motor aufgestellt worden.

Beim Austritt aus der Maschine fiel das Wasser in ein 2 Met. langes und 0,368 Met. breites Gefäß, welches mit einem Ueberfall von 0,22 Met. Höhe über dem Boden endigte. Die Ausflußmenge wurde durch Beobachtung des Wasserniveau's gemessen und nach der Formel von Castel berechnet:

$$Q = 0{,}443 bh \sqrt{2gh}.$$

In dem Behälter hatte man zwei Scheidewände angebracht, welche zum Zweck hatten, die unregelmäßigen Bewegungen der Flüssigkeit gegen den Ueberfall hin verschwinden zu machen. Dieses wohlbekannte Verfahren entsprach dem vorgesetzten Zwecke vollständig.

Man sieht, daß hier die Aufstellung der Maschine ganz verschieden von derjenigen bei den Versuchen im Bahnhof „Ségur" war. Der Motor war wohl der gleiche, aber die Ein- und Ausmündungsöffnungen

waren ein wenig abgeändert. In Folge eines Fehlers von Seite des Monteurs waren sie auf beiden Seiten des Arbeitscylinders jedoch nicht ganz gleich, sondern die einen waren ein wenig kleiner als die anderen.

Die Ursachen der Verluste an lebendiger Kraft wechselten mit den Einzelheiten der Aufstellung. Diese Verluste sind aber hier nicht die gleichen wie bei den im Bahnhof unternommenen Versuchsreihen. Es ist indessen der allgemeine Ausdruck zur Berechnung derselben der gleiche in beiden Fällen.

Wir lassen nun zuerst die Dimensionen der einzelnen Elemente folgen, welche zur Bestimmung nöthig sind; dieselben sind:

$D = 0{,}35$ Met.; $D_2 = 0{,}08$ Met.; $L = 24{,}30$ Met.; $p\,l = 0{,}00416185$ Quadratmeter; $p'\,l' = 0{,}00454020$ Quadratmet.

Da die Maschine das verbrauchte Wasser direct in die freie Luft ausgoß, gab es hier keine Austrittsröhre, so daß D_3 und L_3 gleich Null zu setzen sind.

Außer diesen Daten hat man wie zuvor:

$R = 0{,}12$ Met.	$E = 0{,}01$ Met.	$\varrho = 0{,}038$ Met.	$K = 62{,}20$ Kil.
$r = 0{,}041$ Met.	$r' = 0{,}032$ Met.	$r'' = 0{,}032$ Met.	$r''' = 0{,}047$ Mt.
$\mu = 0{,}60$	$\beta = 0{,}0032$ Mt.	$f = 0{,}23$	$f' = 0{,}05$

Diese Dimensionen und Daten beziehen sich alle auf den Motor selbst, der sich selbst nicht verändert hat. Damit können wir nun alle Verluste, um die es sich handelt, wirklich berechnen.

Man findet:

Den Contractionswiderstand (a) beim Ursprung der Leitung von 0,35 Met. Durchmesser am Boden des Gefäßes nach (9):

$$a = \left(\frac{1}{0{,}6} - 1\right)^2 \cdot \left(\frac{0{,}08}{0{,}35}\right)^4 = 0{,}001218.$$

Den Widerstand (b) in der herabsteigenden Leitung von 0,35 Met. Durchmesser nach (10):

$$b = 4 \,.\, 0{,}0032 \,.\, 24{,}30 \,.\, \frac{\overline{0{,}08^4}}{0{,}35^5} = 0{,}002426.$$

Den Widerstand (b') in der horizontalen Röhre, welche 0,081 Met. im Durchmesser und 0,33 Met. Länge hat:

$$b' = 4 \,.\, 0{,}0032 \,.\, 0{,}33 \,.\, \frac{\overline{0{,}08^4}}{0{,}081^5} = 0{,}04962.$$

Den Widerstand (b'') in dem Knierohrstück und seiner Fortsetzung, welches 0,05 Met. im Durchmesser und 0,79 Met. in der Entwickelung hat:

$$b'' = 4 \cdot 0{,}0032 \cdot 0{,}79 \cdot \frac{\overline{0{,}08}^4}{\overline{0{,}05}^5} = 1{,}305405.$$

Ferner den Widerstand (c) beim Uebergang der Flüssigkeit von der Leitung von 0,35 Met. zu derjenigen von 0,081 Met. nach (11):

$$c = \left(\frac{1}{\overline{0{,}35}^2} - \frac{1}{\overline{0{,}081}^2}\right)^2 \cdot \overline{0{,}08}^4 = 0{,}8521.$$

Den Widerstand (c′) beim Uebergang der Flüssigkeit von der Leitung von 0,081 Met. in diejenige von 0,08 Met.:

$$c' = \left(\frac{\overline{0{,}08}^2}{\overline{0{,}081}^2} - 1\right)^2 = 0{,}000612.$$

Den Widerstand d beim Uebergang von der Leitung von 0,08 Met. zu den Eintrittsöffnungen, deren Querschnitt zusammen p l = 0,00416185 Quadratmeter ist, nach (12):

$$d = \left(1 - \frac{\pi \cdot \overline{0{,}08}^2}{0{,}0083237}\right)^2 = 2{,}05639.$$

Den Widerstand (i) beim Durchgang der Flüssigkeit aus den Oeffnungen in den Arbeitscylinder von 0,08 Met. Durchmesser nach (13), gleich jenem von d, so daß man setzen kann:

$$i + d = 2d.$$

Den Widerstand (i′) beim Uebergang des Wassers aus dem Cylinder in die Oeffnungen, deren Querschnitt p′l′ = 0,0045402 Quadratmeter:

$$i' = \left(\frac{\pi \cdot \overline{0{,}08}^2}{0{,}0090804} - 1\right)^2 = 1{,}48657.$$

Den Widerstand (i″) beim Uebergang des Wassers aus den Austrittsöffnungen in den äußeren Cylindermantel, dessen Querschnitt dem des Cylinders von 0,08 Met. Durchmesser gleich ist, gleich jenem von i′, so daß man setzen kann:

$$i' + i'' = 2i'.*$$

Es erübrigt nun noch, den Einfluß festzustellen, welcher den verschiedenen Ablenkungen entspricht.

Beim Eintritt in die Röhre von 0,081 Met. Durchmesser beschreibt das Wasser, das aus jener von 0,35 Met. Durchmesser herkommt, einen Kreisbogen von 0,17 Met. Länge bei einem Radius von 0,1073 Met. und dieser Ablenkung entspricht der Ausdruck:

$$j = (0{,}0039 + 0{,}0186 \cdot 0{,}1073)\,\frac{0{,}17}{\overline{0{,}1073}^2}\left(\frac{1}{\overline{0{,}35}^2} + \frac{1}{\overline{0{,}081}^2}\right)^2 \cdot \frac{\overline{0{,}08}^4}{4} = 0{,}02302.$$

---

* Wenn die Flüssigkeit auf der anderen Seite des Cylinders ein- und austritt, werden die Ausdrücke d, i, i′, i″ wieder erzeugt, aber im umgekehrten Sinne. Der Unterschied der Werthe von pl und p′l′ ist also ohne Einfluß auf die Gleichungen.

Beim Austritt aus der Röhre von 0,081 Met. Durchmesser in das gußeiserne Kniestück, welches einen Viertelskreis vom Radius 0,50 Met. bildet, und worin, weil der Durchmesser 0,08 Met. derselbe wie der des Cylinders, auch die Geschwindigkeit dieselbe ist, entsteht ein Widerstand (j'), der ausgedrückt wird durch:

$$j' = (0{,}0039 + 0{,}0186) \,.\, 0{,}50 \,.\, \frac{0{,}79}{0{,}50^2} = 0{,}04172.$$

Beim Uebergang aus der Zuleitungsröhre in den Einführungsmantel beschreibt das Wasser eine rechtwinkelige Ablenkung, ohne seine Geschwindigkeit zu verändern, weil der ringförmige Querschnitt dieser Mantelhöhlung dem Querschnitt des Rohres von 0,08 Met. gleichgemacht worden ist. Der mittlere Krümmungsradius dieser Biegung ist r = 0,041 Met., der entsprechende Widerstand (9) also nach (16):

$$q = (0{,}0039 + 0{,}186 \,.\, 0{,}041) \,.\, \frac{\pi}{2 \,.\, 0{,}041} = 0{,}179112.$$

Vom Einführungsmantel geht das Wasser durch die Oeffnungen vom Querschnitt pl = 0,00416185 Quadratmeter in den Arbeitscylinder und erleidet hierbei eine Ablenkung von 2 . 90 = 180° bei dem mittleren Radius r' = 0,032 Met., so daß der entsprechende Widerstand (q') nach (17) ausgedrückt ist durch:

$$q' = (0{,}0039 + 0{,}0186 \,.\, 0{,}032) \frac{\pi^3}{0{,}032} \,.\, \frac{\overline{0{,}08}^4}{4 \,.\, \overline{0{,}00416185}^2} = 2{,}56682.$$

Das Wasser ist beim Austritt aus dem Cylinder durch die Oeffnungen vom Querschnitt p'l' = 0,0045402 Quadratmeter in den äußeren Mantel, wobei es ebenfalls um 180° bei einem Radius von 0,032 Met. abgelenkt wird, einem ähnlichen Widerstand (q'') unterworfen, der nach (18) ausgedrückt wird durch:

$$q'' = (0{,}0039 + 0{,}0186 \,.\, 0{,}032) \frac{\pi^3}{0{,}032} \,.\, \frac{\overline{0{,}08}^4}{4 \,.\, \overline{0{,}0045402}^2} = 2{,}16365.$$

Endlich wenn das Wasser sich aus der Austrittshülle in das kurze Austrittsrohr begibt, beschreibt es nochmals einen Bogen von 90° bei einem Radius von r''' = 0,047 Met. und erleidet einen Verlust (q'''), der nach (19) ist:

$$q''' = (0{,}0039 + 0{,}0186 \,.\, 0{,}047) \frac{\pi}{2 \,.\, 0{,}047} = 0{,}15999.$$

Indem man die Summe der im Vorigen berechneten Ausdrücke nimmt, erhält man:

$$A = a + b + b' + b'' + c + c' + 2d + 2i' + j + j' + q + q' + q'' + q''' = 14{,}43191.$$

Vermittelst dieses Werthes von A berechnet man leicht den Ausdruck: $\frac{A U^2_2}{2 g H}$ der Gleichung (27); man findet:

$$A \frac{U^2_2}{2 g H} = 0{,}00004707655 \frac{N^2}{H}.$$

Die Ausdrücke bezüglich der Zapfen- und Kolbenreibung bleiben die gleichen wie bei den ersten Versuchen, und da $H' + H'' = H$, so reducirt sich die Gleichung des Wirkungsgrades auf:

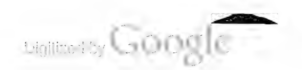
$$\frac{P V}{M g H} = 0{,}885 - \frac{1}{H}(0{,}00004707655\, N^2 - 0{,}2462) \quad . \quad (34).$$

Indem man hierin nacheinander für N und H die in der Tabelle unter der 9. Versuchsreihe angegebenen Werthe setzt, erhält man die theoretischen Ergebnisse, welche sich dort mitverzeichnet vorfinden und in Fig. 12 noch besonders dargestellt sind.

Die Versuche dieser Reihe bestätigen die aus den Versuchen der acht ersten Versuchsreihen gefolgerten Schlüsse bezüglich der Abwesenheit eines absoluten Arbeitsmaximums und des Vortheils kleiner Kolbengeschwindigkeiten ebenfalls. Indessen muß doch bemerkt werden, daß die Kolbengeschwindigkeit hier nicht unter 1,47 Met. herabsank, während dieselbe in den anderen Reihen beträchtlich kleiner werden konnte. Man wird weiter unten die Ursache dieses Umstandes angegeben finden.

Die zu „Paulin" erhaltenen theoretischen Ergebnisse für den Wirkungsgrad sind ungefähr dieselben wie jene, die zu „Ségur" erhalten wurden. Die am ersteren Orte durch die Bremsversuche abgeleiteten Ergebnisse desselben sind dagegen, da sie nicht über 0,619 gehen, beträchtlich kleiner.

Auf den ersten Blick könnte man glauben, daß dieses von der Verschiedenheit der Wasserausmessung herrühre. Zu „Paulin" hat man sich, wie bemerkt, eines Wasserfalles und der Castel'schen Formel mit dem Coefficienten 0,443 bedient. Angenommen, dieser Coefficient sey zu hoch, und nehmen wir denjenigen von 0,410, welchen Poncelet und Lesbros für etwas verschiedene Fälle aufgestellt haben, oder sogar den gewöhnlichen von 0,393 an, so wird sich zwar der Wirkungsgrad auf 0,67 oder 0,70 erhöhen, aber doch immer noch unter dem zu „Ségur" constatirten zurückbleiben. Der Grund der Verschiedenheit in den Ergebnissen kann also nicht wohl in der verschiedenen Messung der Wassermengen bestehen. Derselbe scheint vielmehr in den bedeutend verschiedenen Gefällshöhen zu liegen, unter welchen die Versuche zu „Paulin" im Vergleich zu jenen



in „Ségur" vorgenommen worden sind.[27] Man muß also annehmen, daß sich der Wirkungsgrad in dem Maaße vermindert, in welchem sich das Gefälle vergrößert. Dieses erklärt sich aus dem mit dem Gefälle zunehmenden Druck, durch welchen sich auch mehrere Effectverluste vergrößern, die wir in unserer obigen Berechnung nicht berücksichtigt haben.

Die Unterschiede zwischen den theoretischen und den wirklichen Ergebnissen sind der Art, daß der frühere Coefficient 0,941 nicht mehr hinreichen würde, die Resultate der Berechnung mit jenen der Beobachtung zur genügenden Uebereinstimmung zu bringen.

Indem man die Ergebnisse des Wirkungsgrades wie oben vergleicht, also das Mittel sowohl aus den wirklichen als aus den theoretischen Werthen sucht und daraus ihr Verhältniß bestimmt, erhält man die Zahl 0,703 und die Annäherung beträgt nicht mehr als $^1/_8$.

Im Folgenden werden wir auch noch kurz die Versuche zu Arcachon besprechen, welche, obwohl in mancher Beziehung unvollkommen ausgefallen, in Bezug auf einige andere Umstände, von welchen bis jetzt noch nicht die Rede war, dennoch nicht weniger interessante Aufschlüsse geliefert haben.

Versuche, welche zu Arcachon im Jahre 1864 gemacht wurden.

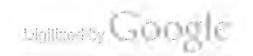
Der neue Apparat von Perret ist bisher als Kraftmaschine aufgefaßt worden. Die Beschreibung und Darstellung desselben macht es aber begreiflich, daß derselbe auch als Saug- und Druckpumpe, also als Arbeitsmaschine verwendet werden kann. Man hat in diesem Falle nur die Achse des Schwungrades durch irgend eine andere bewegende Kraft in Betrieb zu setzen, denn dann wird die Perret'sche Maschine wie eine vollkommene Saug- oder Druckpumpe functioniren.

Eine Gelegenheit, die Maschine in diesem Sinne zu probiren, hat sich nun zu Arcachon dargeboten, wo die Gesellschaft damals eine Locomobile besaß, welche das zum Dienste des Casino, der Landhäuser und der Gärten nöthige süße Wasser auf eine Höhe von ungefähr 31,50 Met. zu heben hatte.

Dieses Wasser wurde in einem sehr großen Holzgefäß aufgefaßt, von welchem die Vertheilungsleitungen ausgiengen. Die Leitung für die Hebung war aus Gußeisenröhren zusammengesetzt, welche mit Werg und

---

[27] Das totale Gefälle war bei den früheren Versuchsreihen zu „Ségur" nur 8,75 Met., bei den späteren zu „Paulin" dagegen 26,845 Met., also am letzteren Stationsort circa dreimal größer als an ersterem.



flüssig gemachtem Blei verbunden waren. Es war nun leicht, die Maschine von Perret mit der zum Voraus auf ihre Arbeitsleistung geprüften Locomobile zu verbinden und das Ergebniß des damit gehobenen Wassers zu bestimmen. Man konnte alsdann mittelst des Wasserreservoirs und der von demselben zur Maschine ausgehenden Leitung diese wiederum als Kraftmotor für das verfügbare Gefälle von 31,50 Met. untersuchen.

Außerdem konnte noch eine andere Frage studirt werden.

Das Wasser von Arcachon rührt von den Filtrationen der Dünen (den mit Sandhügeln umgebenen Meeresküsten) her und führt eine ziemliche Menge feinen, quarzigen Sandes mit sich, der sich im Reservoir zu Boden setzte, nachdem das Wasser darin zur Ruhe gekommen war. Es fragte sich daher, welches die Wirkung dieses Sandes auf die inneren Theile des Apparates war.

Alles wurde hierzu vorbereitet. Aber vor dem Anfange der Versuche setzten die neugierigen Arbeiter unbefugterweise den Apparat mehrmals in Gang, und als die Experimentatoren ankamen und die Versuche vornehmen wollten, functionirte die Maschine, welche zu „Ségur" sich vollständig bewährt hatte, nur sehr mittelmäßig, hielt Augenblicke ganz an, verbrauchte Wasser im Stillstand, kurz alle Vorbereitungen waren vereitelt.

Um das Wasser zu messen, hatte man ein Bassin mit Ueberfall erstellt, in welches sich dasselbe beim Ausfluß ergoß, wie man dieß auch später bei den Versuchen zu „Paulin" gethan. Das Ausflußwasser war immer trübe, was man mit Recht dem Sand zuschrieb. Aus diesem Grunde konnte man den Boden des Gefäßes nicht sehen, welchen man übrigens anfänglich nicht zu untersuchen beabsichtigte. Eines Tages that man dieß dennoch und da fand man, außer einer Fülle von Sand, eine Menge platter und zerschnittener Bleistückchen. Es waren die an den Verbindungsstellen der Rohrleitung verwendeten Bleigüsse. So lange die Leitung nur zur Aufsteigung des Wassers gedient hatte, waren diese Dichtungsabgüsse am Platze geblieben; als sie aber als Druckleitung angewendet wurde, wurden sie durch ihr Gewicht und die Kraft des Wassers mit fortgerissen. In den hohlen Räumen der Cylinderumhüllungen angekommen, wurden sie in die Oeffnungen eingetrieben, und daher rührten die Stöße und Stillstände, welche man sich vorher nicht erklären konnte.

Man machte sich an die Auseinanderlegung der Maschine und sah, daß es nöthig geworden war, die Adjustirung und Montirung von Neuem vorzunehmen. Aber nachdem die Maschine wieder in Ordnung

war, hatte die Zuführung des Wassers in die Wasserwerke von Arcachon, welche nur eine provisorische war, aufgehört, und damit war die Gelegenheit, den Apparat auch hier als Kraftmotor zu untersuchen, verfehlt. Später nahm man dann, um diesen widrigen Unfällen so viel als möglich auszuweichen, die Versuche wieder in den Wasserwerken der Straße „Paulin" zu Bordeaux auf, worüber bereits früher berichtet worden ist.

Die Versuchsreihe zu Arcachon, deren Resultate in der obigen Tabelle unter Nr. 10 aufgezeichnet und in Figur 12 dargestellt sind, wurde unter solchen Umständen gemacht, daß es unmöglich ist, daraus in Betreff des Wirkungsgrades einen exacten Schluß zu ziehen; aber sie liefert nützliche Daten zur Beantwortung solcher Fragen, die noch zu behandeln übrig bleiben.

Prüfung der an den drei genannten Stationen erlangten Versuchsresultate.

Wie die obige Tabelle über die verschiedenen Versuchsreihen ausweist, war bei den meisten im Bahnhof „Ségur" vorgenommenen Versuchen das per Secunde verbrauchte Wasservolumen Q kleiner als das vom Kolben erzeugte Cylindervolumen Q'. Dasselbe hat sich in den Versuchen zu „Paulin" wieder herausgestellt, während dagegen zu Arcachon das Umgekehrte der Fall war. Es ist oben darauf hingewiesen worden, in welchem Zustande der Cylinder zu jener Zeit sich befand, und es ist nicht zu zweifeln, daß dieß die Ursache des vergrößerten Wasserverbrauchs war; denn, nachdem der Cylinder reparirt und mit sogen. schwedischen Segmenten versehen worden war, functionirte er wieder so gut wie vorher.

Der Einfluß des ringförmigen Spieles muß sich nothwendigerweise um so bemerklicher machen, je größer die Druckhöhe ist, und das Ergebniß des Wirkungsgrades muß sich in demselben Maaße vermindern als die Gefällshöhe sich vergrößert. Ebenso findet man leicht, daß die durch das ringförmige Spiel verursachten Verluste um so geringer ausfallen, je größer der Durchmesser D_2 des Kolbens ist.

Bei den Versuchen zu Arcachon haben sich die Differenzen (Q — Q') einigemal sogar auf mehr als die Hälfte des totalen Verbrauchs erhöht. Dieses auffallende Verhältniß verlangt noch eine nähere Aufklärung, die sich auch aus dem Folgenden ergeben wird.

Nennen wir zu diesem Behufe den durch die Bremsversuche festgestellten Wirkungsgrad Θ, so hat man:

$$\frac{PV}{\varDelta QH} = \Theta \text{ oder } PV = \Theta \,.\, \varDelta QH.$$

Die nutzbargemachte motorische Kraft ist: $\Delta Q'H$, also das Verhältniß der effectiven nützlichen Arbeit zu der nutzbar gemachten:

$$\frac{PV}{\Delta Q'H} = \Theta . \frac{\Delta QH}{\Delta Q'H} = \Theta . \frac{Q}{Q'} \quad . \quad . \quad . \quad (35).$$

Wendet man diese Formel auf den ersten Versuch der 10. Versuchsreihe an, welcher einen Wirkungsgrad von 0,279 bei einem totalen verbrauchten Wasservolumen Q = 9,605 Liter und einem vom Kolben erzeugten Volumen von Q' = 4,283 Liter geliefert hat, so erhält man:

$$\Theta . \frac{Q}{Q'} = 0{,}279 . \frac{9{,}605}{4{,}283} = 0{,}625,$$

also einen merklich höheren Werth.

Ohne demselben eine absolute Deutung geben zu wollen, können wir doch den Schluß daraus ziehen, daß die Verluste, um welche es sich handelt, auf den Wirkungsgrad jedenfalls sehr nachtheilig wirken.

Das negative Zeichen der Differenz von (Q — Q') zeigt an, daß in dem betreffenden Falle der Cylinder sich nicht ganz mit Wasser gefüllt hat. Indem man die Werthe von (Q — Q') der Reihen Nr. 5, 8 und 9 auch auf die zugehörigen Figuren 8, 11 und 12 überträgt, und zwar so, daß die negativen Werthe über die Horizontale oder die Abscissenachse zu liegen kommen, erhält man die punktirt angegebenen unregelmäßigen Linien, welche indessen unter sich eine gewisse Aehnlichkeit zeigen. Ihre Wiederkehrungspunkte sind den Einbeugungspunkten der Curve des Wirkungsgrades gegenüber, welche letztere wieder, wie sich aus den betreffenden Beobachtungen der Tabelle ergibt, den wahrnehmbaren Veränderungen des während der Versuche beobachteten Geräusches der Maschine correspondiren.

Ohne uns hier in die Streitfrage über den Ursprung der beobachteten Geräusche und Stöße näher einzulassen, ist es doch mehr als wahrscheinlich, daß sie von der unvollkommenen Zuführung der motorischen Flüssigkeit in den Arbeitscylinder herrühren. Zuerst glaubte man, der Grund hiervon liege in der ungleichen Geschwindigkeit des Kolbens, so daß wenigstens in seiner mittleren Stellung, in welcher er sich mit einer Geschwindigkeit gleich jener des Kurbelzapfens (und etwas langsamer als am Anfange und Ende seines Hubes) bewegt, das herbeiströmende Wasser eine kleinere Geschwindigkeit besitzen möchte. Damit hätte sich aber nothwendig auch ein momentanes Zunehmen der Widerstände zeigen müssen, was nicht der Fall war. Zudem hätte sich dieß bei den Versuchen der 6. Reihe, wobei die Zuleitungsröhre nur einen Durchmesser von 0,045 Met., statt 0,08 Met., wie bei den übrigen hatte, noch in erhöhtem Maaße herausstellen müssen, was ebenfalls nicht der Fall war.

In dem erwähnten Umstand betreffs der veränderlichen Kolbengeschwindigkeit konnte also auch nicht die Ursache der unvollkommenen Zuführung des Wassers, resp. des Geräusches und der Stöße der Maschine liegen. Eine genauere Untersuchung stellte vielmehr heraus, daß die Hauptursache dieser Erscheinungen auf einige kleine Fehler in der Regulirung und Adjustirung der Vertheilungswege sich reducire; denn als man dazu schritt zu prüfen, ob diese auch wirklich so ausgeführt seyen, wie Perret sie angegeben, fand man, daß die Distanz der Trennungs- oder Scheidewände in dem Cylindermantel gegen jene der Oeffnungen im Cylinder um 0,005 Met. verschieden war. In Folge dessen mußte bei jedem Hub nach einer Seite während einer Länge von 0,000053 Met. Gegendruck und nach beiden Seiten ein voreiliges Schließen der Zulassungsöffnungen entstehen, wodurch sich hinter dem Kolben ein leerer Raum bildete, in welchen sich die Flüssigkeit alsdann beim Wechsel des Hubes, angesaugt durch die Ausflußöffnung, hinabstürzte, um daraus fast unmittelbar wieder hinausgetrieben zu werden. Von diesem momentanen Gegendruck und den plötzlichen Aenderungen der Geschwindigkeit, welche das Betriebswasser in Folge der Wirkung des leeren Raumes erlitt, rühren eben die erwähnten Geräusche und Erschütterungen der Maschine vorzugsweise her.

Dieß führt uns nun darauf, zu sagen, wie Perret die Vertheilungsorgane bestimmt.

Dazu sey, in Fig. 15, OB = R der Radius des vom Kurbelzapfen beschriebenen Kreises, und AO = l derjenige des durch den Mittelpunkt des Excentrics beschriebenen Kreises. Die Kurbel und das Excentric sind, wie schon früher bemerkt worden ist, auf der Treibwelle des Schwungrades unter rechtem Winkel aufgesetzt. Der Kurbelzapfen sey in B, d. h. der Kolben am äußersten Ende seines Laufes, so ist der Mittelpunkt des Excentrics in A. Das Verbindungsstück D der Treib- und Kolbenstange ist alsdann so gestellt, daß die Vertheilungsöffnungen weder für die Zulassung noch für Ausströmung offen sind, wie dieß bei ab dargestellt ist. Mißt man alsdann AD, so ist dieß die Länge, welche der Stange des Excentrics zu geben ist. Bei dieser Anordnung ist seine totale Laufbahn wohl MN; aber während der Mittelpunkt dieses Theiles den halben Umfang ANA′ beschreibt, machen die Oeffnungen den Weg CN; dagegen nur den Weg CM, während er den anderen halben Umfang AMA′ beschreibt. Es folgt hieraus, daß die dem Wasser beim Ein- und Austritt dargebotenen Oeffnungen immer ein wenig kürzer als l sind, ausgenommen diejenigen der Zulassung für den Moment, wo der Kurbelzapfen in P ankommt und der Kolben sich in der Mitte seines

Laufes befindet. Der Eintritt geschieht also leichter, wenn der Kolben sich von der Treibwelle entfernt, als wenn er sich ihr nähert.

In der Versuchsmaschine hätte man, wenn die Vorschriften des Erfinders genau erfüllt worden wären, erhalten und man hat mit Ausnahme des schon bezeichneten Fehlers auch wirklich erhalten:

$$\overline{AD} = L = 0{,}75 \text{ Met. und } l = 0{,}018 \text{ Met.}$$

Man folgert hieraus:

$$\overline{OC} = L - \sqrt{L^2 - l^2} = 0{,}00023.$$

Dieser Werth drückt somit die größte Differenz zwischen den Zulassungsöffnungen auf beiden Seiten des Arbeitscylinders aus, welche, wie man sieht, nur unbedeutend ist.

Leichte Störungen, wie z. B. solche, welche durch den Gebrauch und die Abnutzung der beweglichen Theile entstehen, genügen schon, um die Verhältnisse der Vertheilung zu verändern und deren Genauigkeit zu schädigen.

Für die Dampfmaschinen, wo die motorische Flüssigkeit elastisch und zusammendrückbar ist, sind die Folgen solcher Einflüsse innerhalb gewisser Grenzen ohne Wichtigkeit; allein hier ist die motorische Flüssigkeit, das Wasser, beinahe unzusammendrückbar, und daher sind auch die erwähnten Einflüsse von ungleich größerer Wichtigkeit.

Wir müssen hier die Aufmerksamkeit noch auf einen anderen Umstand lenken, von welchem bis jetzt noch nicht gesprochen worden ist.

Der vom Schwungrad mitgenommene Kolben überwindet den todten Punkt nicht ohne Geschwindigkeit. Das Wasser, welches gegen ihn tritt, wird rasch aufgehalten, wechselt seine Bewegung, um sich in die Oeffnungen auf der anderen Seite zu begeben, und erleidet fortwährende Geschwindigkeitsänderungen. Dieß sind die Ursachen, wenn nicht des Geräusches, so doch der Arbeitsverluste. Da sie sich bei jeder Umdrehung zweimal wiederholen, so vergrößert sich ihr Einfluß mit der Umdrehungsgeschwindigkeit, wie dieß auch durch die Versuchsresultate unserer Tabelle bestätigt wird. Darin ist nun auch sehr wahrscheinlich die Ursache der Abweichung zwischen den theoretischen und wirklichen Ergebnissen des Wirkungsgrades zu suchen, der Abweichung, welche mit der Umdrehungsgeschwindigkeit sehr merklich zunimmt. Dieser Punkt verdiente indessen durch andere Versuche noch mehr aufgeklärt zu werden.

Wir müssen auch noch bemerken, daß der Werth $(Q - Q')$ in Fig. 11 und 12 zwei sehr bemerkbare Wiederkehrungspunkte zeigt, die sich sonst in den verschiedenen Reihen bei den gleichen Geschwindigkeiten nicht wieder finden. Es ist daher auch nicht wahrscheinlich, daß die Geschwindigkeitsänderungen die einzigen bestimmenden Ursachen seyn werden.

Hoffen wir daher, daß weitere specielle und sorgfältige Versuche diese Frage bald zur besseren Aufklärung bringen werden.

Uebrigens zeigen die Theorie und die Erfahrung, daß der Wirkungsgrad am günstigsten ausfällt, wenn die Kolbengeschwindigkeit ungefähr 1 Met. beträgt. Die Beobachtung hat überdieß dargethan, daß es alsdann weder Stöße noch Geräusch gibt.

Der zuletzt erwähnte Umstand wie die kleinen Fehler in der Einrichtung und Regulirung der Vertheilungswege werden darum auch von keinen nachtheiligen Folgen für die industriellen Anwendungen des neuen Motors seyn.

Es ist kaum nöthig, noch besonders beizufügen, daß solches Wasser, welches Sand und ähnliche Unreinigkeiten mit sich führt, für die Maschine schädlich und darum unzulässig ist. Größere schwimmende Körper, Würzelchen, Blätter u. dgl. sind dagegen weniger schädlich, weil sie in den Oeffnungen, falls sie in die Leitung gelangen, stecken bleiben und nicht in das Innere des Cylinders gelangen, wo sie die Berührungsflächen beschädigen könnten.

Durch die 5. und 7. Versuchsreihe ist dargethan worden, daß das Gewicht des Schwungrades einen merklichen Einfluß auf das Ergebniß des Wirkungsgrades der Maschine hat; es scheint darum zweckmäßig, die Verhältnisse zu bestimmen, welche diesem Regulator zu geben sind.

Vergleichen wir demnach den neuen Motor mit einer Watt'schen Dampfmaschine mit Volldruck, für welche das Gewicht und der Durchmesser des Schwungrades sich aus der Formel bestimmen:

$$G v^2 = 5829{,}4 \,.\, n \frac{W}{N},$$

worin bedeutet:

G das Gewicht des Schwungringes,
v die Geschwindigkeit seines mittleren Umfanges,
W die in Pferdekräften ausgedrückte Nutzwirkung,
N die Anzahl der Umläufe per Minute,
n eine Regulirungszahl, welche von Watt für seine Dampfmaschinen gewöhnlich zu 32 angenommen worden ist,
r den Radius des mittleren Umfanges des Schwungringes und
d den Durchmesser desselben.

Um in obige Formel die Nutzwirkung W' in Kilogramm-Metern eintreten zu lassen, muß man bemerken, daß $W' = 75\ W$ oder $W = \frac{W'}{75}$, und da überdieß $v = \frac{\pi d N}{60}$, so folgt durch Substitution dieser Werthe in die Watt'sche Formel:

$$n = 0{,}0000352625\, d^2\, G \frac{N^3}{W'} \quad \ldots \quad (36).$$

Nehmen wir nun in den Reihen Nr. 5, 7 und 9 den Fall, welcher dem größten Wirkungsgrad entspricht und suchen wir den correspondirenden Werth oder n. Für die 7. Reihe war der Durchmesser des mittleren Schwungringumfanges d = 0,63 Met. und sein Gewicht G = 15,40 Kil., für die 5. und 9. Reihe war dagegen der Durchmesser desselben d = 0,73 Met. und dessen Gewicht G = 42,849 Kil. Die damit erhaltenen Resultate sind in folgender Tabelle zusammengestellt.

Nr. der Versuchsreihe.	Gefälle H	d² G	Umdrehungszahl per Min. N	Nutzwirkung in Kil. Met. W'	Wirkungsgrad.	Mittlere Geschwindigkeit des Kolbens in Met.	Regulirungszahl n
7	8,67	6,11228	159,8	38,498	0,691	1,278	22,85
5	8,75	22,83370	127,9	34,146	0,789	1,023	49,35
9	26,84	22,83370	185,0	123,658	0,617	1,470	41,24

Diese Resultate sprechen für sich selbst und bestätigen die früheren Schlüsse, daß die Geschwindigkeiten des Kolbens um so geringer und die Ergebnisse des Wirkungsgrades um so höher sind, je stärker das Schwungrad ist. Man hat also alle Ursache zu glauben, daß es bei den Versuchen der 9. Reihe vortheilhafter gewesen wäre, wenn das Schwungrad der erhaltenen Nutzwirkung besser entsprochen hätte. Auch bei den Versuchen der 7. Reihe hätte das Gewicht des Schwungrades im Verhältniß zur Nutzwirkung noch etwas stärker seyn dürfen. Dagegen führen die Resultate der 5. Reihe zu dem Schluß, daß die Regulirungszahl n für den Wasserdruck-Motor nicht unter 50 genommen werden sollte, wenigstens für solche Fälle, die den Versuchen jener Reihe analog sind.

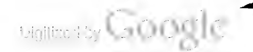
Die Versuche zu Arcachon bieten noch eine Eigenthümlichkeit dar, welche Beachtung verdient. Der Kolben bewegte sich dort mit einer Geschwindigkeit von 0,852 Met. in Verbindung eines Schwungrades von 0,73 Met. Durchmesser.[28] Dafür erhält man für die Regulirungszahl n unter den Umständen, in welchen sich damals die Maschine befand:

$$n = 11{,}46,$$

eine im Verhältniß zu der für die Kolbengeschwindigkeit von 1 Met. constatirten viel zu geringe Zahl.

Diese Thatsache, welche mit jener in Betreff des nicht unbedeutenden Wasserverlustes durch das ringförmige Spiel übereinstimmt, zeigt

28 Von welchem Gewichte dieses Schwungrad war, ist nicht angegeben.



eine wechselseitige Beziehung an, welche die erste durch die zweite zu erklären gestattet.

Indem das Wasser in dem Spielraum ein leichtes Mittel findet, sich gegen jene der Oeffnungen die ihm dargeboten ist, und gegen die Ausgänge, die es hinausleiten, zu begeben, ist es nicht mehr gezwungen, seine Geschwindigkeit und die Richtung seiner Bewegung hastig zu ändern; es wirkt nicht mehr durch Stoß auf die Flächen, die sein Fließen momentan aufhalten; von da an hat das Schwungrad nicht mehr dieselbe lebendige Kraft nöthig, um seine regulirende Wirkung auszuüben. So bestätigt sich Alles, was in Bezug auf die den großen Geschwindigkeiten entsprechenden Geräusche und die sie begleitenden verminderten Ergebnisse des Wirkungsgrades gesagt worden ist.

Schlußfolgerungen.

Die Schlüsse, welche sich aus den bisherigen Betrachtungen über den Wasserdruck-Motor von Perret ziehen lassen, sind, kurz zusammengefaßt, folgende:

1) Der Wirkungsgrad oder die Leistungsfähigkeit des neuen Motors vergrößert sich in dem Maaße, als sich die Kolbengeschwindigkeit desselben vermindert.

2) Wenn die Kolbengeschwindigkeit ungefähr 1 Met. per Secunde beträgt, so ist der Wirkungsgrad für die untersuchten Gefälle gleich dem der übrigen guten hydraulischen Motoren.

3) Dieselbe Geschwindigkeit soll auch das Betriebswasser in der Leitung haben, weßhalb die Zu- und Ableitungsröhren auch denselben Durchmesser wie der Arbeitscylinder oder der Kolben haben sollen.

4) Der Wirkungsgrad scheint sich in dem Maaße zu verringern, wie das Gefälle sich vergrößert.

5) Wenn die Kolbengeschwindigkeit ungefähr 1 Met. per Secunde beträgt, so functionirt die Maschine sanft und ruhig, ohne Stöße und Geräusch.

6) Die Dimensionen des Schwungrades für den neuen Motor lassen sich mittelst der für die Watt'schen Maschinen mit Volldruck gebräuchlichen Formel berechnen, indem man der Regulirungszahl n einen Werth gibt, der nicht unter 50 betragen soll.

7) Da das gute Functioniren dieses Motors ganz besonders von der genauen Ausführung und Adjustirung abhängt, so ist es räthlich, den Cylinder in der Nähe der Vertheilungsöffnungen mit Stahlsegmenten zu bekleiden.

8) Aus demselben Grunde kann dieser Motor nicht angewendet

werden, wenn das Wasser Sand und ähnliche Unreinigkeiten mit sich führt.

9) Der neue Motor scheint besonders geeignet zu seyn, kleine Wassermengen mit großen Gefällen nutzbar zu machen.[29]

10) In der Voraussetzung, daß ein ausgedehnterer Gebrauch keine anderen Fehler und Mängel herausstellen wird, als die bis jetzt festgestellten, kann man wohl sagen, daß diese Maschine die Reihe der bisher bekannten hydraulischen Motoren vervollständigen und eine nicht unwichtige Lücke ihrer Anwendung ausfüllen wird.

Nachtrag.

Anwendung der neuen Maschine zum Betrieb einer Bohrmaschine und als Dampfmaschine.

Die Versuche, worüber im Vorstehenden mit allen erforderlichen Entwickelungen berichtet worden ist, sind nicht die einzigen, welche bis jetzt über den neuen Motor angestellt wurden. Wir sind im Falle noch einige Notizen über einige andere Versuche nachzutragen. Hr. de la Roche-Tolay, Ingenieur und Unterdirector der Bauten bei der Südbahn, hatte sich vorgenommen, den Wasserdruck-Motor zum Betriebe der Bohrmaschine mit Diamantbohrer anzuwenden, welche bekanntlich von Pihet erfunden und von Leschot ausgeführt worden ist.[30] Perret ließ zu diesem Zweck einen besonderen Motor bauen, den oscillirenden Maschinen ähnlich, sehr compendiös und nicht mehr als 90 Kil. wiegend.

Die Versuche mit diesem Motor fanden zu Port-Vendres statt, wo die Gesellschaft Vorkehrungen traf, einen Tunnel in einer außerordentlich harten Steinschicht zu graben. Ein unterirdisches Gewölbe von 9 bis 10 Met. Länge wurde als Probestück ausgehöhlt. Diese ersten Versuche haben doch solche Resultate ergeben, daß man sich jetzt mit den weiteren Studien beschäftigt, um die Ideen von Leschot, Pihet, Perret und de la Roche-Tolay in das Bereich der industriellen Praxis überzuführen. Zu diesem Behufe sollen sich diese Ingenieure vergesellschaftet haben.

Ueber diese Bohrversuche selbst mag noch bemerkt werden, daß das Vorrücken in dem Felsen per Minute im Minimum 0,01 Met., im Mittel jedoch 0,018 Met. betrug. Der Motor, wodurch die Bohrmaschine

---

29 Dieß wird namentlich auch bestätigt durch die im Nachtrag erwähnten Versuche, welche in Port-Vendres mit einem Perret'schen Motor zum Betriebe eines Tunnelbohrers angestellt wurden.

30 Beschrieben im polytechn. Journal Bd. CLXXIII S. 248.

betrieben wurde, sey unter verschiedenen Gefällen von 103 Met., 80 und 70 Met. versucht worden. Bei 60 Met. habe er den Bohrer nicht mehr treiben können. Der Wasserverbrauch habe von 2,50 bis 4 Liter per Secunde gewechselt. Das Arbeitsquantum sey 79 Kil. Met., also etwas über 1 Pferdekraft gewesen und der Wirkungsgrad habe 0,40 nicht überschritten und meistens nur gegen 0,20 betragen. Zugleich haben sich die Verluste durch den ringförmigen Spielraum verhältnißmäßig stark herausgestellt, was vielleicht von der oscillirenden Anordnung der Maschine herrühren mag, welche den Cylinder starken Seitenpressungen gegen die Umhüllungswände hin aussetzt; vielleicht aber auch die Folge der großen Gefällshöhen ist, die bei diesen Versuchen benutzt worden sind. Der wahre Grund hiervon wird durch die weiteren Versuche aufgeklärt werden.

Jedenfalls ist aber durch diese Versuche festgestellt worden, daß durch den neuen Motor wirklich sehr kleine Wassermengen unter sehr beträchtlichen Gefällen vortheilhaft benutzt werden können, und das ist schon ein wichtiger Vortheil. Denn in gebirgigen Gegenden, wo solche Gefälle vorkommen, ist das Wasser im Allgemeinen in den der Industrie zugänglichen Thälern reichlich genug vorhanden.

Ein anderes Modell ist von Perret noch für die specielle Anwendung der Maschine mit Dampf gebaut worden. Der Durchmesser desselben ist 0,120 Met. bei einem Kolbenlauf von 0,250 Met. Diese Maschine ist während der letzten Ausstellung in Bordeaux von Tresca, als Mitglied des Preisgerichtes, probirt worden.

Die Ergebnisse der Leistungsfähigkeit sind hierbei aus dem Verhältniß der durch den Zaum gemessenen Arbeit zu derjenigen bestimmt worden, welche mittelst der durch den Druckindicator erhaltenen Diagramme abgeleitet wurde.

Der erste Versuch hat 26 Minuten gedauert; die Nutzwirkung war 175 Kil. Met. bei einer Geschwindigkeit von 60 Umdrehungen per Minute, und der Wirkungsgrad ergab sich zu 0,864.

Der zweite Versuch hat 75 Minuten gedauert; die Nutzwirkung war 331 Kil. Met., die Geschwindigkeit 136 Umdrehungen per Minute und der Wirkungsgrad 0,774.

Der dritte Versuch hat 30 Minuten gedauert; die Nutzwirkung war 384 Kil. Met., die Geschwindigkeit 181 Umdrehungen per Minute und der Wirkungsgrad 0,725.

Diese Versuche von kurzer Dauer dienen zwar nur zur vorläufigen Orientirung als erster Ueberblick. Sie zeigen indessen doch, daß es auch hier, wie beim Betriebe mit Wasser, vortheilhaft ist, sich mehr an die

kleinen Geschwindigkeiten zu halten. Die Maschine arbeitete mit nahezu vollem Druck, indem nämlich die Oeffnungen bloß eine Bedeckung von einem Millimeter hatten.

Die Wirkungsgrade sind dieselben wie bei den gebräuchlichen guten Dampfmaschinen, und die Vortheile des Mechanismus von Perret bestehen besonders in der Vereinfachung der Nebenorgane, wie namentlich im Wegfall der Schiebereinrichtung ꝛc.

Um jedoch über diese Anwendung ein endgültiges Urtheil abgeben zu können, bedarf es noch weiterer und ausgedehnterer Versuche, und zwar nicht bloß über den Wirkungsgrad oder die Leistungsfähigkeit, sondern auch über den Wasser- und Brennmaterialverbrauch, und außerdem bleibt noch die Frage betreffs der veränderlichen Expansion zu studiren übrig, welche vielleicht Organe nöthig macht, wodurch die Maschine wieder zusammengesetzter werden und ihre Haupteigenschaft wieder mehr verlieren müßte.

Was sich auf die Anwendung der neuen Maschine zum Betriebe der Bohrmaschine und als Dampfmaschine bezieht, ist nur als allgemeine Notiz zu betrachten und soll nur dazu dienen, den Ingenieuren die Wichtigkeit der Studien anzudeuten, denen der Wasserdruck-Motor zur Zeit unterzogen wird.

XL.

Der Wasserdruck-Motor von Ramsbottom und Comp.

Nach dem Engineer bearbeitet von G. Delabar.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Nachdem wir den Perret'schen Wasserdruck-Motor zur Kenntniß unserer Leser gebracht haben, wird für dieselben eine kurze Mittheilung über die Wasserdruck-Maschine von Ramsbottom u. Comp. ebenfalls nicht ohne Interesse seyn. Dieselbe erstreckt sich zwar nur auf allgemeine Bemerkungen über die Construction und Anwendung solcher hydraulischen Kolbenmaschinen und die specielle Beschreibung der fraglichen Ramsbottom'schen Maschine, und enthält keine besonderen Angaben über damit angestellte Bremsversuche, wie dieß im Artikel über die erwähnte französische Maschine der Fall war. Dafür aber macht sie uns mit der ganz verschiedenen Anordnung und Construction der englischen Maschine hinlänglich bekannt, und in dieser Beziehung verdient nament-

lich die doppelte Anordnung mit zwei Arbeitscylindern alle Beachtung. Unsere Quelle, der Engineer vom 4. Mai 1866, spricht sich daher sehr günstig über den neuen Motor aus, bemerkend, daß solche Maschinen, wenn sie anders gut ausgeführt sind, einen verhältnißmäßig hohen Nutzeffect gäben und auch in manch' anderer Hinsicht gegen die übrigen ähnlichen Kraftmaschinen (die Wasserräder und Turbinen) Vortheile besäßen.

Zugleich wird aber auch auf die dießfallsigen Verdienste des berühmten englischen Technikers, Sir W. Armstrong, hingewiesen, und bemerkt, daß er der erste gewesen sey, welcher sich in England mit der Anwendung des Wasserdruckes als motorische Kraft in solchen und ähnlichen Maschinen mit Erfolg beschäftigt habe. Die neuesten Verbesserungen an seinen Accumulatoren und hydraulischen Krahnen,[31] hätten die Aufmerksamkeit der praktischen Ingenieure ganz besonders auf sich gezogen. Ebenso wird auch seines Wasserdruck-Motors Erwähnung gethan, und die Hoffnung ausgesprochen, darüber vielleicht bald eine besondere Mittheilung bringen zu können.

Inzwischen hätten sich auch Andere an die Lösung dieses Problems gemacht, und fange der Gegenstand überhaupt an, mehr Aufmerksamkeit auf sich zu ziehen, wie er es denn auch in der That verdiene.

Unter denjenigen Constructeuren, welche Armstrong auf diesem Gebiete mit besonders gutem Erfolge nachgefolgt, seyen nun eben die genannten Ingenieure John Ramsbottom u. Comp. in Blackburn in erste Linie zu stellen.

Nach den Zeichnungen und Mittheilungen, wie sie von Ramsbottom, dem Chef der Firma, der Redaction des „Engineer" vorgelegt worden, würden solche Maschinen von ihnen in verschiedener Größe — von 2" Kolbendurchmesser an aufwärts — und für verschiedenen Wasserdruck, besonders für das Bedürfniß kleinerer Betriebskräfte in Städten, gebaut. Im Jahr 1865 allein hätten sie nicht weniger denn 23 derartige Maschinen in Bradford, Halifax, Leeds, Dewsbury 2c. zu verschiedenen Anwendungen, wie zum Betriebe von Druckmaschinen, Kreissägen, Farbmühlen 2c. in Ausführung gebracht. Alle diese Motoren seyen zugleich so eingerichtet, daß sie mit großer Genauigkeit die Wassermenge selbst messen und aufzeichnen, die sie per Tag oder Monat während ihres Ganges verbrauchen.

Was ihre Anordnung betreffe, so seyen, des häufigen Stillstandes

---

31 Ueber Armstrong's Accumulatoren und hydraulische Krahne sehe man Tellkampf's Bericht im polytechn. Journal Bd. CXLV S. 245.



und der großen Geschwindigkeitsänderungen wegen, wie sie viele technische Processe mit sich bringen, Maschinen mit nur einem Arbeitscylinder, wenigstens in jenen Fällen, wo die geradlinig hin- und hergehende Bewegung des Arbeitskolbens in eine continuirlich rotirende oder drehende umzuwandeln ist, aus bekannten Gründen nicht zweckmäßig, und deßhalb seyen die genannten Ingenieure, wie gesagt, auf die doppelte Anordnung, d. h. auf zwei oscillirende Arbeitscylinder mit geeigneter Steuerung geführt worden. Dadurch werde aber nicht nur die Construction an und für sich zusammengesetzter, sondern auch ihre Ausführung schwieriger, und erheische daher von Seite des Constructeurs alle mögliche Sorgfalt, um die nachtheiligen Stöße und Gegenwirkungen des Wassers vor und hinter dem Kolben zu vermeiden. Aus diesem Grunde sey es absolut nöthig, daß die Mittelpunkte und Drehungsachsen beider Cylinder in Bezug auf die Kurbelachse genau richtig centrirt seyen, so daß die Schwingungsbogen, welche die Cylinderachsen oder vielmehr einzelne Punkte derselben bei der oscillirenden Bewegung der Cylinder beschreiben, einander vollkommen entsprechen. Aus demselben Grunde seyen auch alle Nebenmechanismen zwischen den Ventilen oder Schiebern und der Treibachse, wie die Schieberstangen und Excentrics 2c., beseitigt worden. Dieß sey namentlich auch deßwegen geschehen, weil das Auslaufen und Lockerwerden der Achsenzapfen und die damit zusammenhängenden Erschütterungen der Steuerungsstangen gerade in solchen Maschinen mit oscillirenden Cylindern, welche keine so stabile Unterstützung haben, besonders nachtheilig einwirken müßten.

Uebrigens können solche Maschinen, wie gesagt, auf mannichfache Art, je nach dem Gebrauch wofür sie bestimmt sind, also nicht bloß in verticaler, sondern ebenso auch in horizontaler Anordnung ausgeführt werden. Die Steuerungsschieber seyen aber hierbei nicht immer, wie im vorliegenden Fall die Ventilscheiben, flach, sondern häufig auch conisch geformt und, wie diese, mit den Cylindern um ihre Achsen schwingend. Von welcher Form diese Vertheilungsmechanismen aber auch seyn mögen, immerhin hänge der praktische Werth solcher Maschinen vorzugsweise von der zweckmäßigen Einrichtung und der genauen Ausführung derselben ab. Diese Organe seyen es daher auch ganz besonders, auf welche der Maschinenbauer seine Hauptaufmerksamkeit zu richten habe.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen soll nun der in den Figuren 1 — 7 abgebildete Wasserdruck-Motor von Ramsbottom und Comp. näher beschrieben werden.

Von diesen Figuren zeigt Fig. 1 den Grundriß, Fig. 2 den verticalen Längenschnitt (nach XX der Fig. 1), Fig. 3 den verticalen Quer-

schnitt (nach Y Y der Fig. 1 und 2), Fig. 4 den horizontalen Schnitt durch die Drehachsen (nach Z Z der Fig. 2), Fig. 5 den Aufriß eines Cylinders von der Seite mit der drehbaren Ventil- oder Vertheilungsscheibe, Fig. 6 den gleichen Aufriß des Mittelträgers mit der entsprechenden festen Ventil- oder Vertheilungsscheibe, und endlich Fig. 7 den horizontalen Schnitt durch eine Kolbenstange (nach W W der Fig. 1).

Dieselben Theile sind in allen Figuren mit denselben Buchstaben bezeichnet. Darin bedeutet: A die unter rechtem Winkel gekröpfte Treibwelle mit den Doppelkurbeln a, a und a′, a′; B, B die beiden Arbeitscylinder mit den Kolben b, b und den Kolbenstangen b′, b′, welche bei β, β Verstärkungswarzen zur Aufnahme der Achsenzapfen und bei β′, β′ Verstärkungswände mit den Drehscheiben und Vertheilungscanälen haben, und bei der Umdrehung der Treibwelle A um die Zapfen c, c und c′, c′ der festen Achsen C und C′, C′, welch letztere bei γ, γ mit Schraubengewinden und bei E, E und E′, E′ mit Schraubenmuttern versehen sind, oscilliren; D, D die festen Ventilscheiben aus gehärtetem Stahl, bestimmt zwischen den Drehschiebern und den Vertheilungskammern eine möglichst wasserdichte Verbindung herzustellen; F, F das feste Gestell, wodurch sowohl die Treibwelle A als die Drehachsen C′, C′ ihre Unterstützung finden, und G den Mittelträger für die mittlere Drehachse C; H, H′ die Oeffnungen für den Eintritt und K, K′ diejenigen für den Austritt des Wassers in und aus den Cylindern durch die damit in Verbindung stehenden Vertheilungscanäle N, N; J′, J² die in dem Mittelträger angebrachte Vertheilungskammer, welche durch die Mittelrippen M, M und die Achsenhülse m, m in die beiden Fächer abgetheilt wird, von denen das eine J¹ mit der Zuleitungsröhre α und das andere J² mit der Abflußröhre w in Verbindung steht. Beim Schwingen der Cylinder um ihre horizontalen Achsen kommen die Mündungen der Canäle N, N abwechselnd über die Oeffnungen H u. K, resp. H′ u. K′ der Vertheilungskammern J¹, J² zu liegen und leiten so das Wasser bei jeder Umdrehung der Kurbelwelle A nacheinander über und unter die Cylinderkolben b, b, wodurch diese hin- und herbewegt werden und durch die Kolbenstangen b′, b′ auch die Kurbelwelle A in continuirlich drehende Bewegung versetzen.

Die Mündungen H u. K, sowie H′ u. K′ bilden, wie besonders in Fig. 3 und 6 zu sehen, in den gehärteten Stahlscheiben radiale Kreissectoren, deren Mittelpunkte mit dem Centrum der Achse C zusammenfallen und deren mittlere Radien, gehörig verlängert, den Kurbelkreis berühren.

Von gleicher Form sind auch die Mündungen N, N in den Dreh-

scheiben der Cylinder (s. Fig. 5), und da dieselben in der aufrechten Stellung der Cylinder über die sie deckenden gleichgeformten Mittelrippen der Stahlscheiben D, D zu liegen kommen, so sind sie in dieser, den todten Punkten entsprechenden Stellung der Cylinder stets geschlossen, in jeder anderen geneigten Lage dagegen geöffnet und communiciren dieselben, wie gesagt, abwechselnd mit den Mündungen H u. K oder H′ u. K′ der Vertheilungskammern. Die stärkste Oeffnung derselben entspricht daher, wie man sieht, der mittleren Kolbenstellung, in welcher sowohl Kolben als Kurbel die größte Geschwindigkeit besitzt.

Aus dieser Einrichtung des Vertheilungs- oder Steuerungsapparates erkennt man sofort, daß bei der vorliegenden Wasserdruck-Maschine, wie es auch seyn soll, die ein- und austretende Wassermenge in genauer Beziehung zu den Geschwindigkeiten der Kolben- oder Kurbelbewegung steht, so zwar, daß, wenn der eine Kolben in der Mitte seines Hubes die schnellste Bewegung besitzt, die mit ihm communicirenden Canäle am meisten gefüllt sind, während dieselben, wenn derselbe Kolben seinen Enden sich nähert, entsprechend weniger gefüllt seyn werden, und daß bei dem anderen Kolben diese Verhältnisse gerade in umgekehrter Weise, nämlich so erfolgen, daß dessen größte Geschwindigkeit, resp. die stärkste Füllung der Canäle, dem todten Punkte der Kurbelbewegung des ersten Kolbens, resp. der schwächsten Füllung, d. h. dem gänzlichen Abgeschlossenseyn der zugehörigen Vertheilungscanäle entspricht.

Auf diese Weise wird die Bewegung der Kurbelwelle am besten regulirt und gleichförmig erhalten, und zugleich werden dadurch die etwaigen Ventilstörungen und die sie begleitenden Gegenwirkungen und Erschütterungen am sichersten ausgeglichen, wo nicht ganz vermieden.

Was die Einrichtung der Arbeitskolben betrifft, so ist deren Liderung, wie aus dem Durchschnitt Fig. 2 zu ersehen ist, die gewöhnliche, aus umgekehrten Lederkappen gebildet.

Bezüglich der Centrirung und Adjustirung der Arbeitscylinder mag noch bemerkt werden, daß die beiden äußeren Drehachsen C′, C′ bei γ, γ mit Schraubengewinden und bei E, E mit entsprechender Schraubenmutter versehen sind, womit erstere angetrieben und damit auch die Cylinder mit ihren Drehungsscheiben dicht auf die entsprechenden Stahlscheiben angepreßt werden können, und daß endlich, wenn dieß geschehen, die Stellschraubenmuttern E, E′ dazu dienen, die Achsen C′, C′ und damit auch die Cylinder in der richtigen Lage fest zu erhalten.

Der Apparat zur Aufzeichnung und Messung des von der Maschine in einer gewissen Zeit verbrauchten Wassers ist eine ähnliche Vorrichtung wie die zur Messung des Gases gewöhnlich gebrauchte Gasuhr. Dieselbe

ist an irgend einem passenden Orte der Maschine angebracht und durch einen mit den oscillirenden Cylindern oder der drehenden Welle in Verbindung stehenden Mechanismus in Thätigkeit gesetzt. Da der Hub der Kolben immer gleich lang ist und durch die doppelte Kurbellänge bestimmt wird, so ist auf diese Weise auch die per Hub verbrauchte oder versetzte Wassermenge bestimmt und kann auf die angedeutete Art mit aller nur wünschbaren Genauigkeit gemessen und berechnet werden.

Es bleibt nur noch zu bemerken übrig, daß der ganze Apparat außerordentlich leicht transportabel ist. An Ort und Stelle angelangt, kann er ebenso leicht niedergesetzt und in wenigen Stunden in Gang gesetzt werden, während er überdieß im Preise billig ist und bei der Aufstellung nicht viel Raum einnimmt.

XLI.

Ueber die Möglichkeit der Explosion eines zum Rothglühen erhitzten Dampfkessels durch plötzlich eingelassenes Speisewasser; von Lavington E. Fletcher, Ober-Ingenieur des Vereins zur Verhütung von Dampfkessel-Explosionen in Manchester.

Aus dem Engineer, März 1867, S. 228.

In Folge der strengen Kälte im Januar d. J. explodirten sechs zu häuslichen Zwecken dienende Dampfkessel, wodurch mehrere Personen getödtet und bedeutende Verluste an Eigenthum verursacht wurden. Diese Kessel wurden nach dem „Circulationssystem" betrieben, ein System, wobei der Kessel meistens von einem über ihm angebrachten Behälter aus mit Wasser gespeist wird, mit welchem er durch zwei Röhren verbunden ist. So lange als diese Röhren unverstopft bleiben, wirken sie als Sicherheitsventile und es kann sich im Kessel kein größerer Dampfdruck anhäufen als derjenige, welcher der Höhe der Wassersäule entspricht; gefriert jedoch das Wasser in den Röhren, so kann kein Dampf mehr aus dem Kessel austreten und beim Heizen desselben ist eine Explosion fast mit Sicherheit zu erwarten.

Da noch vielfach die Meinung verbreitet ist, daß derartige Explosionen beim Aufthauen des Eises im Speiserohr durch das plötzliche Abfließen kalten Wassers auf heißes Metall verursacht werden, so entschloß ich mich, den Gegenstand praktisch zu erproben.

Die betreffenden Versuche wurden am 2. März d. J. angestellt; die Mittel zur Ausführung derselben verdanke ich der Freundlichkeit der HHrn. Isaac Storey und Sohn in Manchester, welche mir drei Dampfkessel und auch die Beihülfe ihrer Arbeiter, nebst allem nöthigen Zubehör und den erforderlichen Räumen zur Verfügung stellten. Da die gegebene Frage nicht bloß auf die Sicherheit der für häusliche Zwecke dienenden kleinen Kessel Bezug hat, sondern auch auf die so häufig gegebenen Erklärungen der Explosionen großer Dampfkessel, so dürften die Einzelheiten jener Versuche nicht ohne Interesse seyn.

Ich experimentirte mit drei verschiedenen Kesseln, welche sämmtlich zu der in Haushaltungen gebräuchlichen Classe (mit Circulationssystem) gehören. Der eine derselben war aus Kupfer angefertigt, wog 62 Pfd. und war $14\frac{1}{2}$ Zoll hoch, $13\frac{3}{4}$ Zoll lang und unten am Boden $13\frac{3}{4}$, an seinem oberen Ende aber ungefähr 8 Zoll breit, so daß er ziemlich genau einen Kubikfuß Inhalt hatte. Dieser Kessel ward in vollständig leerem Zustande auf ein hellbrennendes Feuer so gestellt, daß er von demselben umgeben war und blieb einige Zeit hindurch so stehen, bis sein Boden durch und durch rothglühend geworden war, und Bleistücke, welche lose auf die Decke des Kessels, den kältesten außer dem Bereiche der Flammen befindlichen Theil desselben gelegt wurden, sogleich schmolzen. Alsdann wurde durch ein mit der Wasserleitung in Verbindung gesetztes Speiserohr von ungefähr einem halben Zoll lichtem Durchmesser plötzlich Wasser in den Kessel gelassen. Eine Explosion fand gleichwohl nicht statt; der Kessel ward nicht von seinem Platze gehoben, er schwankte nicht einmal und ließ nicht das geringste Zeichen einer in seinem Inneren stattfindenden Erschütterung wahrnehmen; es war Nichts zu bemerken, als das Entweichen eines Dampfstrahles aus einer in der Decke des Kessels angebrachten Oeffnung von $\frac{7}{8}$ Zoll Durchmesser. Diese Oeffnung mußte durchaus vorhanden seyn, denn sonst hätte gar kein Wasser in den Kessel einlaufen können, wie ich experimentell durch gänzliche Verschließung des Kessels nachwies, indem durch den ersten Dampf, welcher erzeugt ward, der weitere Eintritt des Wassers verhindert und dasselbe in das Speiserohr zurückgetrieben wurde. Uebrigens würde diese Oeffnung zur Verhütung des Berstens des Kessels auch nicht von dem geringsten Einflusse gewesen seyn, wenn die Ansichten über die explosive Wirkung des Aufschüttens von kaltem Wasser auf rothglühende Metallplatten richtig wären, denen zufolge diese Wirkung ebenso unwiderstehlich und augenblicklich eintreten müßte, wie die des Schießpulvers.

Das Resultat dieses Versuches war so klar, daß es als entscheidend gelten konnte; zu seiner Bekräftigung schien es mir indessen wünschens-

werth, das Experiment mit einem anderen Dampfkessel von nur wenig abweichenden Dimensionen zu wiederholen.

Dieser zweite, gleichfalls aus Kupfer bestehende Kessel wog 44 Pfd., war $11^3/_4$ Zoll hoch, $11^1/_2$ Zoll lang, unten $10^1/_2$ und am oberen Ende $8^1/_2$ Zoll breit, und mit einem durch ihn hindurchgehenden Feuerrohre von 6 Zoll Durchmesser versehen, so daß sein Inhalt etwa $^5/_8$ Kubikfuß betrug. Auf gleiche Weise, wie beim vorigen Versuche, wurde der ganz leere Kessel durch ein lebhaftes Feuer, welches nicht allein auf seinen Boden und seine Seitenwände, sondern auch auf das Feuerrohr wirkte, erhitzt, bis auf die Decke gelegte Bleistücke leicht schmolzen und beinahe der halbe Kessel rothglühend geworden war; dann wurde mittelst eines Rohres von einem Zoll lichter Weite, welches an dem einen Ende mit dem Kessel, am anderen mit einem sechs bis acht Fuß höher stehenden Reservoir in Verbindung gesetzt war, plötzlich Wasser hineingeleitet. Diese Vorrichtung zur Speisung des Kessels wurde der beim ersten Versuche angewendeten vorgezogen, um durch die größere Weite des Rohres und den stärkeren Druck des Wassers aus der höher liegenden Cisterne eine plötzlichere Wasserinjection zu vermitteln und dadurch eine augenblickliche Dampferzeugung zu begünstigen. Wir erhielten indeß ein genau gleiches Resultat, wie bei dem ersten Versuche; von einer Explosion war nicht das Mindeste wahrzunehmen; der Kessel blieb vollkommen ruhig an seinem Platze und die einzige Wirkung der Wasserinjection bestand in dem Entweichen eines Dampfstrahles durch eine in der Kesseldecke befindliche einzöllige Oeffnung.

Somit bestätigte dieser Versuch das Ergebniß des zuerst abgeführten vollständig; da indessen die beiden zu diesen Proben angewendeten Kessel von Kupfer angefertigt waren, während zahlreiche aus Gußeisen bestehende in Gebrauch sind, so hielt ich es für gerathen, den Versuch auch mit einem gußeisernen Kessel anzustellen, insofern sich erwarten ließ, daß ein solcher eine größere Geneigtheit zum Explodiren zeigen würde, und zwar nicht allein wegen der Sprödigkeit seines Materiales, sondern auch in Folge seiner größeren Metallmasse, welche eine bedeutende Wärmeabsorption, somit eine rasche Dampferzeugung bedingen mußte.

Dieser dritte — wie bemerkt aus Gußeisen bestehende — Kessel wog 85 Pfund, war $15^1/_4$ Zoll lang, 10 Zoll hoch, unten $11^1/_2$ Zoll, oben aber $8^1/_4$ Zoll breit, und hatte weniger als 1 Kubikfuß Inhalt, da sein Boden zur Vergrößerung der Heizfläche nach innen gewölbt war. Auch dieser Kessel wurde erhitzt, bis er zum größeren Theile rothglühend geworden war und aufgelegtes Blei zum raschen Schmelzen brachte; er war wirklich zu einer solchen Gluth erhitzt, daß es beim Hindurchsehen

durch eine kleine, in der Decke befindliche Oeffnung erschien, als wäre der Boden herausgebrannt und als sähe das Auge direct in das Feuer selbst. Dann wurde der Kessel mittelst eines einzölligen Speiserohres mit einem 6 bis 8 Fuß höher gelegenen Reservoir in Verbindung gesetzt. Anstatt einer Oeffnung in der Kesseldecke war ein Sicherheitsventil vorhanden, welches auf einen Druck von 35 Pfund per Quadratzoll belastet wurde. Beim Oeffnen des Hahnes an dem Speiserohr und Einströmen des Wassers war Nichts zu bemerken; das Sicherheitsventil schlug oder klappte nicht; der Kessel krachte weder, noch zitterte er; nur das Speiserohr war bis zum Hahne hinauf heiß geworden, so daß der Dampf gegen dasselbe gewirkt und das weitere Eindringen des Wassers verhindert haben mußte. Nachdem der Kessel in diesem Zustande einige Zeit ruhig auf dem immer fortbrennenden Feuer gestanden hatte, wurde das Sicherheitsventil gehoben, worauf eine geringe Dampfmenge entwich; dieß währte so lange, als das Ventil geöffnet blieb, hörte beim Schließen desselben aber sofort auf. Da es sich gezeigt hatte, daß mit dem am Kessel angebrachten Sicherheitsventil kein Resultat zu erzielen sey, so wurde dasselbe entfernt und anstatt seiner eine Oeffnung von $1\frac{1}{4}$ Zoll Durchmesser in der Kesseldecke vorgerichtet. Als darauf wieder Wasser zugelassen wurde, schoß aus der Oeffnung, wie früher, ein Dampfstrahl hervor, und gleich darauf zerbarst der Kessel an der einen Seite mit einem scharfen Knalle von der Decke bis zum Boden. Dieß rührte bloß von der jähen Zusammenziehung des Metalles her; der Riß dehnte sich nicht weiter aus; ebenso wenig bewegte sich der Kessel von seiner Stelle. Das Wasser strömte zu, bis der Kessel beinahe gefüllt war, allein weitere von den oben angegebenen Resultaten abweichende Erscheinungen zeigten sich nicht.

Um durch meine Versuche die Sache möglichst zur Entscheidung zu bringen, hielt ich es für gut, die letzte Probe zu wiederholen. Zu diesem Zwecke ward der Kessel vom Feuer genommen, entleert und wieder an seinen früheren Platz gebracht, worauf die Verbindung mit dem Wasserbehälter wie vorhin hergestellt, das Sicherheitsventil aber weggelassen und die Oeffnung in der Kesseldecke auf $\frac{3}{8}$ Zoll Durchmesser verengt wurde. Beim Einströmen des Wassers in den erhitzten Kessel drang wiederum ein Dampfstrahl aus der Oeffnung hervor; derselbe bildete, so lange der Speisehahn geöffnet blieb, einen constanten Strom, welcher dann bei abwechselndem Schließen und Oeffnen des Hahnes intermittirte.

Ich bemerke noch, daß bei dem angegebenen Inhalt der Kessel, durch Verdampfung von ungefähr einer Viertelpinte Wasser in den bei-

den größeren und einer Achtelpinte in dem kleineren ein Dampfdruck von etwa 150 Pfund per Quadratzoll in denselben hätte erzeugt werden müssen; und obgleich sie alle drei vorher erhitzt worden waren, so ist doch klar, daß ein solcher Druck nicht einmal annähernd erreicht werden konnte, indem die leichten, flachwandigen Kupferkessel sich nicht im Geringsten ausbauchten, während die aus der Oeffnung entweichende Dampfmenge nicht größer war, als die, welche durch ein gewöhnliches Sicherheitsventil hätte entweichen können. —

Aus den Resultaten der im Vorstehenden beschriebenen Versuche ist ersichtlich, daß es auf keine Weise gelang, die benutzten Kessel zum Explodiren zu bringen. Und doch wurde keine Mühe gespart um einen solchen Erfolg herbeizuführen. Alles, was durch hellrothglühende Metallplatten und kaltes Wasser unter den angegebenen Umständen bewirkt werden konnte, wurde bewirkt, und die Proben, denen die Kessel unterworfen wurden, waren strenger, als sie jemals in der Praxis vorkommen können, sowohl bei den kleinen Kesseln für häusliche Zwecke in Folge der Einwirkung der Kälte, als bei großen Maschinenkesseln in Folge des Ueberheizens der Oefen und des plötzlichen Zulassens von kaltem Speisewasser zu den rothglühenden Kesselwandungen. Bei den kleinen Hausdampfkesseln wirkt die Hitze selten weiter als auf den Boden und auf eine oder zwei von den Seiten, während die zu den Versuchen benutzten Exemplare vom Feuer vollständig umgeben waren, so daß die erhitzte Fläche bei dem Versuche weit größer war, als dieß in der Praxis der Fall seyn kann. Die Injection des Wassers durch die einen Zoll weite Speiseröhre mittelst Oeffnens eines Hahnes war jedenfalls mindestens eine ebenso plötzliche, als sie möglicherweise durch rasches Aufthauen einer Eissäule hervorgebracht werden kann; überdieß bewiesen die Versuche, daß ohne eine freie Auslaß- und eine freie Speiseöffnung das Wasser nicht in den Kessel fließen kann, daß also ohne das gleichzeitige Offenseyn beider Circulationsröhren nur eine geringe Wassermenge in den Kessel gelangen kann. — Betreffs der Maschinenkessel ist zu beachten, daß bei einem solchen der Inhalt im Vergleich zu seiner freien Heizfläche bedeutend größer seyn würde, als bei den zu den Versuchen benutzten, so daß die Kraft des Dampfes verhältnißmäßig reducirt und in der Praxis verschwindend klein würde.

Meiner Ueberzeugung nach liefern die im Vorstehenden mitgetheilten Versuche einen vollgültigen Beweis, daß die Ansicht, welcher zufolge Dampfkesselexplosionen durch augenblickliche Erzeugung einer großen Dampfmenge in Folge der Injection von Wasser auf heiße Kesselwandungen hervorgerufen werden, ein Trugschluß ist, und daß das durch Frost

veranlaßte Zerplatzen von Circulationskesseln bloß von einer in Folge von Verstopfung der Auslaßröhren durch Eis verursachten Anhäufung des Dampfdruckes herrührt, welche sich durch gute Sicherheitsventile vermindern und somit eine Explosion verhüten läßt.

XLII.

Verdampfungsversuche zum Vergleiche der Leistungsfähigkeit zwischen Eisen- und Gußstahl-Dampfkesseln; von G. Stuckenholz.

Aus der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, Bd. XI S. 207.

Im November vorigen Jahres untersuchte ich im Walzwerke der Herren Funke und Elbers in Hagen die nachstehend näher bezeichneten Dampfkessel.

Es sind dieß zwei einfach cylindrische Kessel von je 60 Zoll oder 1,57 Met. Durchmesser bei 34 Fuß oder 11 Met. Länge, zu einem Ueberdrucke von 5 Atmosphären construirt, und bestand das Material des einen der Kessel aus Schmiedeeisen und des anderen aus weichem Gußstahle. Die Wandstärken im cylindrischen Theile betragen in Eisen 0,50 Zoll oder 13,1 Millimet. und im Gußstahl 0,33 Zoll oder 8,65 Millimeter.

Die Einmauerungen an beiden Kesseln sind gleich, und die Kessel nebeneinander derart getrennt eingemauert, daß das Mauerwerk beider zusammen ein für sich abgeschlossenes Ganze bildet. Die Verbrennungsgase ziehen in einen einzigen Canal unter dem Kessel weg zum gleich dahinter liegenden Kamin.

Ein jeder Kessel hat 293 Quadratfuß oder 28,9 Quadratmeter Heizfläche bei 12 Qdrtfß. oder 1,19 Qdrtmtr. Rostfläche.

Die Kessel, beide neu und bisher noch nicht in Betrieb gewesen, wurden, um ein Trocknen des Mauerwerkes zu erzielen, vor den Versuchen gleichzeitig angeheizt. Nachdem hiermit einige Tage gleichmäßig unter beiden verfahren, wurden die Feuer entfernt, die Kessel geleert und ausgeputzt. Einem jeden der Kessel wurden darauf 712 Kubikfuß (22,00 Kubikmtr.) Speisewasser von 35° C. eingefüllt; die Messung des Wassers geschah mittelst eines Schäffer und Budenberg'schen Hochdruckwassermessers.[32] Nach geschehener Füllung wurden die Feuer wieder angezündet, und die

---

32. Polytechn. Journal Bd. CLXXX S. 425.

Temperatur des Wassers bei geschlossenen Mannlöchern auf 100° C. (Siedehitze) getrieben. Auf diesem Zeitpunkt angekommen, wurden die Feuer ganz ausgezogen, sämmtliche Kohlen und Aschenrückstände entfernt. Von jetzt ab wurden die Kessel vermittelst gewogenen Brennmateriales angefeuert und weiter betrieben, und ebenso wurden die Mannlöcher, welche vorher zugeschoben waren, geöffnet, um den sich entwickelnden Dämpfen den Abzug in's Freie zu gestatten.

Die Feuerungen waren mittelst der Schieberstellung derart regulirt, daß die Geschwindigkeit der abziehenden Gase gleich war. Diese Messung wurde vermittelst des List'schen Zugmessers [33] vorgenommen, und wurde bei diesem ersten Versuche mit 220 Graden der List'schen Scala oder 22 Millimeter Wassersäule gearbeitet. Vermittelst eines Gauntlett'schen Pyrometers [34] wurde gleichzeitig hiermit an gleichgelegenen Stellen, ungefähr 6 Fuß (1,88 Met.) vom hinteren Kesselende, die Temperatur der abziehenden Gase gemessen. Diese variirte zwischen 340 und 380° C. Nachdem auf jedem der Roste 3150 Pfd. Steinkohle derselben Qualität, deren Asche möglichst wieder durchgefeuert wurde, verbrannt waren, wurde die Feuerung sistirt und die Mannlöcher wiederum zugeschoben.

Am folgenden Tage wurde das in den Kesseln zurückgebliebene Wasser bei einer Temperatur von 35° durch das am hinteren Ende im tiefsten Punkte des Kessels befindliche Ablaßrohr mittelst zwischengeschraubten Wassermessers zurückgemessen, und ergab sich hierbei im Eisenkessel ein Rest von 387 Kbkfß. (12,00 Kbkmtr.) und im Stahlkessel ein solcher von 331 Kbkfß. (10,2 Kbkmtr.)

Es wurden demnach verdampft im Eisenkessel 712 — 387 = 325 Kbkfß. (10,0 Kbmtr.) oder 20,065 Pfd., und im Stahlkessel 712 — 331 = 381 Kbkfß. (11,7 Kbkmtr.) oder 23,523 Pfd. Mithin ergab sich zu Gunsten des letzteren, die Leistungsfähigkeit des Eisenkessels zu 100 gesetzt, eine solche von 117,26, also eine Mehrleistung von 17,26 Proc.

1 Pfd. Kohle verdampfte im Eisenkessel demnach 6,35 und im Stahlkessel 7,467 Pfd. Wasser bei einer Temperatur von 100°.

Bei einem folgenden Versuche wurden 710 Kubikfuß (21,9 Kubikmeter) in jeden der Kessel eingefüllt und nachher 100 Kbkfß. (3,09 Kbkmtr.) pro Kessel nachgefüllt. Es wurde in derselben Weise wie vorher verfahren und nur mit einer geringeren Geschwindigkeit der abziehenden Gase, und zwar mit 195 Graden der Scala oder 19,5 Millim. Wassersäule gearbeitet.

---

33 Polytechn. Journal Bd. CLXXI S. 43.

34 Polytechn. Journal Bd. CLVII S. 279.

An Kohlen wurden hierbei 3330 Pfd. pro Rost verbraucht, und fand sich beim Ablassen im Eisenkessel ein Rest von 494 Kbkfß. (15,2 Kbkmtr.) und im Stahlkessel ein solcher von 432 Kbkfß. (13,3 Kbkmtr.). Es waren also verdampft im Eisenkessel 810 — 494 = 316 Kubikfuß (9,7 Kbkmtr.) oder 19,510 Pfd. und im Stahlkessel 810 — 432 = 387 Kbkfß. (12,00 Kbkmtr.) oder 23,338 Pfd., und ergab sich demnach zu Gunsten des Stahlkessels eine Mehrverdampfung von 19,62 Procent. 1 Pfd. Kohle verdampfte hierbei im Eisenkessel 5,809 und im Stahlkessel 7,008 Pfd.

Zur Controle obiger Versuche wurde noch Folgendes ausgeführt:

Es wurde eine Salzlösung hergestellt, und zwar derart, daß zu dem in jedem der Kessel sich befindenden gleichen Wasserquantum ein dem Volumen nach gleiches Quantum einer starken Salzlösung zugesetzt wurde. Nachdem das ganze Wasserquantum nun einige Zeit mittelst langer Krücken durchgerührt und darauf bei geschlossenen Mannlöchern durchgekocht war, wurden Proben zur späteren Analyse genommen. Nach beendetem Versuche, bei dem natürlich ein gleiches Volumen Brennmaterial und Wasser zur Anwendung kam, wurden weitere Proben genommen, und ergaben diese Analysen nach Mittheilungen des Hrn. Dr. List in Hagen folgende Resultate:

„Wenn alles im Wasser gefundene Chlor als Kochsalz vorhanden ist, so enthielt 1 Liter

im Eisenkessel	vor	der Verdampfung	4,627	Gramme,
„ „	nach	„ „	6,985	„
„ Stahlkessel	vor	„ „	4,371	„
„ „	nach	„ „	7,385	„ ."

Hiernach sind verdampft von 100 Litern
im Eisenkessel 33,76 Liter,
im Stahlkessel 40,81 Liter.

Mithin eine Mehrleistung zu Gunsten des Stahlkessels von 20,85 Procent.

Aus obigen drei verschiedenen Versuchen ergab sich mithin zu Gunsten des Stahlkessels eine Mehrverdampfung von

17,26, 19,62 und 20,85 Procent,

oder im Mittel

19,24 Procent.

Schließlich erlaube ich mir den HHrn. Funke und Elbers, sowie dem Hrn. Dr. List in Hagen meinen besten Dank für ihre freundliche Hülfe und Entgegenkommen auszusprechen.

Wetter, a. d. Ruhr, den 14. Januar 1867.

XLIII.

Dampfhammer von J. F. Revollier und Comp., Constructeure in St. Etienne.

Aus Armengaud's Génie industriel, Februar 1867, S. 69.

Mit Abbildungen auf Tab IV.

Dieser kürzlich in Frankreich patentirte Dampfhammer zeichnet sich besonders aus:

1) durch eine eigenthümliche Uebertragung der Schieberbewegung, eine Anordnung bei welcher alle Systeme von Hebeln und Stangen, welche an den bis jetzt bekannten doppeltwirkenden Dampfhämmern bestehen, vermieden sind;

2) durch die Anwendung eines entlasteten Schiebers eigenthümlicher Construction und

3) durch die Anwendung eines in dem oberen Theile des Dampfcylinders angebrachten falschen Bodens, welcher zum Zwecke hat, den Cylinderdeckel im Falle eines Hammerbruches vor der Zerstörung zu bewahren und dadurch Unfälle von größerer oder geringerer Tragweite zu verhüten.

Fig. 15, deren eine Hälfte zur besseren Veranschaulichung des Mechanismus im Durchschnitte dargestellt ist, zeigt den selbstthätigen Dampfhammer in der Vorderansicht;

Fig. 16 ist ein Theil der Seitenansicht, welche die Functionirung des Schiebers versinnlicht, und

Fig. 17 zeigt denselben Mechanismus im Detail.

Der Dampf wird durch die Einströmungsöffnung a zugeführt, welche man nach Belieben mittelst der Stange c (Fig. 15), die mit dem auf der Achse des Circularverschlusses b sitzenden Hebel e verbunden ist, öffnen und schließen kann. Da der Dampf zwischen den Flächen d und d′ des kreisrunden Schiebers in den Schieberkasten eintritt, so übt er auf beide Flächen die gleiche Pressung im entgegengesetzten Sinne aus; die Bewegung des Schiebers ist daher bedeutend erleichtert und erfordert eine sehr geringe Kraft.

Die schlimmen Folgen, welche der Bruch eines Hammerschaftes bei einem Dampfhammer nach sich ziehen kann, wenn der Kolben nicht an jeder beliebigen Stelle seines Schubes angehalten werden kann, brauchen wir als bekannt nicht auseinander zu setzen; bei dem vorliegenden Systeme wird dieser Uebelstand durch die eigenthümliche Anordnung des

Cylinders gänzlich beseitigt. Es wird nämlich hier der Dampf während dem Gange des Hammers durch das Rohr A über die Eisenplatte B geführt. Durch den Unterschied in den Querschnitten der oberen und unteren Fläche dieser Platte ist der Druck, welcher von Oben auf diese Platte ausgeübt wird, bei weitem beträchtlicher als der Druck unter der Platte, weßhalb diese Platte, während dem Gange des Hammers, auf ihrer Auflage fest aufgedrückt liegen bleibt. In dem Augenblicke aber, in welchem sich der Kolben von seiner Stange loslöst, wird er gegen die Platte B geschleudert. Indem diese nun in die Höhe steigt, comprimirt sich der über derselben befindliche Dampf, welcher, nachdem die Einmündung des Rohres a passirt ist, keinen Ausweg mehr hat, und die Platte wird durch den Gegendruck des zwischen ihr und dem Deckel des Cylinders comprimirten Dampfes angehalten werden.

Die Bewegung wird durch folgenden Mechanismus auf den Schieber übertragen: Die an dem Kopfe des Hammers bei x angebrachte Stange C gleitet während des Ganges in einer Höhlung des Stückes D, welchem sie zugleich eine Bewegung um die Achse e mittheilt. Während der aufsteigenden Bewegung des Hammers wird der Federhandgriff g (Fig. 17), welcher in eine der Nuthen des Kreissectors h eingelegt ist, durch den Ansatz f des Stückes D mitgenommen. Dieses Stück nimmt nun die erwähnte Feder g, sowie das Stück h, welches mit der Achse i einen Körper bildet, mit sich fort, und theilt, da der Hebel j, welcher die Schieberstange M trägt, mit der Achse i fest verbunden ist, seine Bewegung dem Schieber mit.

Auf dem Kreissector h werden so viele Nuthen oder Einschnitte h′ angebracht, als man verschiedene Hammerwege zu haben wünscht.

Man ersieht aus dem Vorhergehenden, daß der Weg des Hammers um so größer wird, je weiter die Oeffnung, in welche der Federhebel g eingelegt worden, von dem Stücke h entfernt ist, wenn man berücksichtigt, daß der Ansatz f, welcher stets von demselben Punkte ausgehend seine Bahn beschreibt, in diesem Falle die Feder g, welche die Bewegung des Schiebers vermittelt, viel später erreicht und mit sich fortbewegt, als wenn man den Hebel in die Nähe des Ansatzes f eingelegt hätte.

Die Leitstange K dient, um mit Hülfe der Feder L und des Hebels R den Schieber sofort auf seinen tiefsten Punkt zurückzuziehen, wenn der Pflock f die Feder g verläßt und der Hammer auf seiner tiefsten Stelle ankommt. Die aufsteigende Bewegung beginnt hier alsdann von Neuem. Wenn der Hebel N auf der Scheibe n aufsitzt, so steht der Schieber auf

der Mitte seines Hubes und der Hammer wird, da keine Dampfzuströmung stattfinden kann, stehen bleiben.

Man kann also mit Hülfe des Hebels R den Schieber auch von Hand regieren.

XLIV.

Signalapparat für Eisenbahnen; von William Lyne zu Sandhurst.

Auszugsweise aus dem Mechanics' Magazine, November 1866, S. 290.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Der neue Vorschlag geht dahin, längs der ganzen Eisenbahnlinie in gegenseitigen Entfernungen von $^1/_4$ engl. Meile hohle Pfeiler aus Gußeisen aufzustellen, die zu gleicher Zeit zur Aufnahme der Telegraphenleitung dienen können. In jedem solchen Pfeiler wird entweder eine schmiedeeiserne oder eine hölzerne Stange so angebracht, daß sie leicht auf und ab geschoben werden kann, so daß ein an ihrem oberen Ende aufgestecktes Signal oder eine Laterne u. dgl. noch so weit in die Höhe geführt werden kann, daß es jedenfalls von dem Zugführer eines ankommenden Eisenbahnzuges frühzeitig genug beobachtet werden muß.

Die Einrichtung eines derartigen Signalapparates ist in Fig. 13 in seiner äußeren Ansicht, in Fig. 14 in einem Verticalschnitte dargestellt. In der hohlen Säule a ist ein Eisenstab oder eine hölzerne Stange b beweglich; an dem unteren Theile derselben ist eine gezahnte Stange c angebracht, in welche das Getriebe d eingreift, dessen Achse e an einer passenden Stelle des hohlen Pfeilers a selbst eingesetzt ist; diese Achse kann mittelst der Kurbel f gedreht und sohin die Stange ab- und aufwärts bewegt werden. Bei der vorliegenden Anordnung ist das obere Ende der Stange b mit einer Signalscheibe versehen, deren Ebene nach Belieben parallel oder senkrecht zu den Schienen gerichtet und in der einen oder der anderen Lage durch einen Stift erhalten werden kann; die Anordnung kann aber leicht so gemacht werden, um entweder eine Flaggenstange oder eine Laterne einsetzen zu können.

Jedesmal, wenn eine Gefahr drohen sollte, kann der Bahnwärter, dem die Gefahr bekannt geworden ist, die Stange b so weit herabdrehen, daß man von der kleinen Erhöhung aus, welche am Pfeiler angebracht ist, das Signal aufsetzen kann, und man hat dann nichts weiter zu thun, als die Kurbel so oft zu drehen, bis das aufgesteckte Signal sicher

aus der Entfernung noch wahrgenommen werden kann; durch Einsetzen eines Stiftes g am unteren Theile des Pfeilers (Fig. 14) kann das Signal so lange aufgesteckt erhalten bleiben, als es nothwendig ist. (Derlei Einrichtungen, wie sie gegenwärtig in der Nähe der Bahnhöfe und innerhalb der letzteren, sowie an anderen Stellen längs der Bahn sich in etwas zusammengesetzterer Weise schon bei allen Eisenbahnen vorfinden, längs der ganzen Eisenbahnlinie in den genannten Entfernungen von je 1/4 engl. Meile oder 1320 engl. Fuß anzubringen, dürfte allerdings zweckmäßig seyn, um den vielfachen Eisenbahnunfällen zu begegnen; diese Entfernungen erscheinen aber dennoch für manche Fälle zu groß, da bei nebliger Witterung weder bei Tag noch bei Nacht die Signale deutlich mehr wahrgenommen werden; die ökonomische Frage, sowie andere zufällige Umstände dürften übrigens der Einführung solcher Anordnungen hinderlich seyn.)

XLV.

Belleville's aus conischen Scheiben bestehende Feder.

Aus Armengaud's Génie industriel, Februar 1867, S. 72.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Der Ingenieur Belleville in Paris war bestrebt eine Feder zu construiren, welche bei vielseitiger Anwendbarkeit dem Bruche weniger unterworfen ist, als die bisher gebräuchlichen Federn.

Figur 18 zeigt die Anordnung seiner Scheibenfeder im Verticaldurchschnitt. Jeder Theil der Feder besteht aus einer abgestutzt kegelförmigen Scheibe a von einem Metalle, welches die genügende Elasticität besitzt (am besten Bessemerstahl). Je zwei solcher Scheiben sind mit einander in der aus der Figur erkennbaren Weise verbunden. Sämmtliche so hergestellte Scheibenpaare, von denen eine gewisse Anzahl eine Feder bildet, werden von einer central zu den Scheiben angeordneten Stange b durchdrungen und mittelst derselben zu einem Ganzen vereinigt.

Bei der Construction dieser Federn sind gewisse, durch zahlreiche Versuche festgestellte Verhältnisse einzuhalten. So z. B. deformiren und legen sich die Scheiben plötzlich zusammen, ohne sich allmählich abzuplatten, wenn der volle Radius derselben (d. h. der Radius der Scheibe nach Abzug des Radius des centralen Loches in derselben) sehr groß ist im Verhältniß zur Metalldicke. Diese Wirkung tritt um so schneller ein,

je größer der volle Radius der Scheiben im Verhältniß zur Dicke ist. Um überhaupt Federn herzustellen, deren Zusammendrückung sich proportional zur Belastung stellt, sind folgende Erfahrungsresultate zu berücksichtigen:

1) die Deformation der Scheiben tritt ein, sobald die Dicke nur etwa ein Fünfzehntel des vollen Radius beträgt;

2) man erhält Federn, welche sich nicht deformiren, deren Widerstandsfähigkeit aber unregelmäßig und gering ist, wenn die Dicke ein Zehntel bis ein Zwölftel des vollen Radius beträgt;

3) um endlich Federn von regelmäßiger Widerstandsfähigkeit und bei bester Ausnutzung des Materials zu erhalten, darf das Verhältniß zwischen der Metallstärke und dem vollen Radius der Scheiben nicht viel über ein Achtel betragen, besser ist es, dieses Verhältniß noch etwas kleiner zu wählen, so daß z. B., wenn die Metallstärke 5 bis 6 Millimet. beträgt, der volle Radius gleich 45 Millimet. gemacht wird.

Womöglich soll das Loch in der Mitte der Scheiben nicht über 4 Centimeter Durchmesser haben, eine Dimension, wobei die Stange, welche gewissermaßen die Achse der Feder bildet, stark genug wird für den Gebrauch. Damit die Scheiben stets flach gegen einander gedrückt werden können, ohne an die Grenze ihrer Elasticität zu gelangen, so daß sie stets wieder in ihre conische Form zurückgehen und nie brechen, darf der Grad ihrer Conicität nie über ein Zehntel des vollen Radius betragen, bei normaler Beschaffenheit des Metalles etwa ein Zwölftel. Die Form der Scheiben wird die besten Resultate ergeben, wenn sie wie in Fig. 18 hergestellt ist, wo, wie man sieht, die Erzeugenden des Conus geradlinig, ohne alle Krümmung sind.

Um diese Form zu erhalten, ist es nothwendig, daß die Scheiben kalt oder warm, am besten aber rothwarm zwischen zwei Matrizen gestanzt werden, welche genau concentrisch geführt sind. Diese Matrizen müssen genau die Form des herzustellenden Conus repräsentiren. Man kann auch die Matrizen so einrichten, daß durch dieselben die Scheiben mit einem Schlage ausgeschnitten und gepreßt werden, zu welchem Zwecke die Matrizen am Rande eine harte Schneide haben müssen, um als Durchschlag zu wirken.

Das beste Material zu den Scheibenfedern ist der Bessemerstahl; derselbe ist nicht zu theuer, dabei fest und elastisch.

Die Anwendung der Scheibenfedern ist einfach und leicht; sie verlieren keine Kraft durch Reibung oder Gleiten, und es können damit Federn von unbegrenzter Zusammendrückbarkeit hergestellt werden. Sie sind zu allen Zwecken, wo man bisher Spiral- oder Blattfedern benutzte,

anwendbar, besonders aber als Eisenbahnwagenfedern; ferner für schwere Feldgeschütze und für Schiffskanonen; auch bei Krahnen, um das Reißen der Ketten zu verhüten u. s. w.

Sie sind besonders in den Fällen nützlich, wo man Federn von sehr großer Zusammendrückbarkeit oder großer Widerstandsfähigkeit bei geringem Durchmesser braucht. In diesem Falle können diese Federn aus Scheiben von verschiedener Stärke gebildet werden, um eine größere oder geringere Widerstandsfähigkeit zu haben, oder es werden zur Verstärkung der Widerstandsfähigkeit zwei, drei und vier Scheiben ineinander gelegt, um so Scheiben von zwei-, drei- und vierfacher Stärke zu erhalten.

Indem man successive eine Anzahl solcher tellerförmigen Federglieder abwechselnd mit ihren inneren und äußeren Rändern zusammen verbindet, so entsteht eine geschlossene und dehnbare Säule, die fähig ist sehr große Lasten zu tragen, wobei die inneren und äußeren Flächen der Feder gleichzeitig sehr verschiedenen Pressungen ausgesetzt seyn können. Ein so hergestellter Apparat ist anwendbar in allen Fällen, wo man die Uebertragung einer constanten oder veränderlichen Kraft durch eine Flüssigkeit ohne Reibungsverlust vermitteln will, wobei der Uebertragungsapparat, nach Wegnahme der Kraft, seine ursprüngliche Stellung wieder einnimmt.

Dieser Apparat ist als hydraulischer oder pneumatischer Regulator bei allen durch Flüssigkeiten betriebenen Motoren anwendbar, als nämlich bei Dampfmaschinen, Wasserrädern oder Turbinen ꝛc.; er sichert eine regelmäßige und sehr kräftige Wirkung. Ferner als hydraulische oder pneumatische Bremse, wo er ebenfalls sehr kräftig und auf weite Entfernungen wirkt.

Figur 19 zeigt einen solchen nach Belleville's System construirten Regulirapparat.

a sind die metallenen Scheiben, welche conisch oder concav (am besten conisch) über einander liegend gekuppelt sind. Diese Scheiben sind in der Mitte durchbohrt und können, für gewisse Zwecke, abwechselnd an ihrem inneren und äußeren Rande durch Zwischenlagen c, c′ von Leinwand und Kautschuk oder einer anderen luftdichten Substanz verbunden seyn.

Die Art der Verbindung durch einfache Uebereinanderlage ist nur dann anwendbar, wenn der Apparat, der der Pressung durch ein äußeres Gewicht unterworfen ist, nur einfach von selbst zurückgehen soll, wie z. B. bei der Steuerung eines Registers.

Sobald der Apparat der Compression einen Widerstand entgegensetzen soll, wie z. B. als Regulator einer Dampf- oder hydraulischen

Maschine, so ist es nothwendig, daß die Scheiben an ihren inneren und äußeren Umfängen vernietet sind, weil zu fürchten ist, daß der Widerstand des Steuerungsobjects ausnahmsweise größer als die Summe der auf die Oberfläche der Scheiben ausgeübten Pressungen werden kann. Es ist sehr anzurathen, auch in diesem Falle Zwischenlagen von dichtem Stoffe zwischen die zu vernietenden Scheibenumfänge zu legen, um die Verbindungsstellen hermetisch zu schließen.

Die Scheiben a können in Zahl, im Durchmesser und in der Dicke variiren, je nach dem Grade der Compressibilität und der Stärke der Widerstandsfähigkeit, die man erreichen will. Mitten durch die Scheibe geht eine Stange b und dieselbe ist in einem Ansatz der unteren Scheibe oder in eine Platte, welche die untere Scheibe ersetzt, befestigt. Die oberste Scheibe ist an dem Deckel befestigt, gegen welchen sie durch den auf die Stange b mittelst der Mutter e ausgeübten Zug gepreßt wird. Diese Mutter ist so stark angezogen, daß die Scheibenräder stark genug für den hermetischen Verschluß gegen einander gepreßt werden.

Die Stange b durchdringt den Deckel mit dem nöthigen Spielraum, um alle Reibung zu vermeiden, so daß die innere Oberfläche der Feder in beständiger Communication mit der äußeren Luft ist und daher nur der Wirkung des atmosphärischen Druckes unterliegt.

Die Thätigkeit des Apparates wird auf folgende Weise bewirkt:

1) Das äußere Ende b′ der Stange b ist entweder direct oder durch Vermittelung von Gelenken, Zahngetrieben, Stangen oder Ketten, je nachdem es zweckmäßig erscheint, mit der zu regulirenden, zu steuernden oder zu belastenden Maschine verbunden.

2) Das Rohr g, oder alle anderen äußeren Theile des Cylinders F, die in Verbindung mit dem Apparat, welcher Pumpe, Kessel oder irgend ein Reservoir seyn kann, stehen, ist bestimmt durch Vermittelung einer Flüssigkeit einen dem Atmosphärendrucke überlegenen Druck auf die äußere Oberfläche der Scheiben zur Wirksamkeit zu bringen; hierdurch wird die Scheibenfeder comprimirt und die Stange b durch den Deckel des Cylinders herausgetrieben in einer der Compression der Feder entsprechenden Länge.

Sobald die Scheibenfeder in dieser Weise als Regulator der Kraft und Geschwindigkeit von Umtriebsmaschinen gebraucht wird, so wird das Rohr g, welches mit dem Inneren des Cylinders F communicirt, mit einer besonderen Wasser- oder Luftpumpe verbunden, die durch die Umtriebsmaschine in Thätigkeit gesetzt wird. An dem Cylinder F befindet sich außerhalb ein Ablaßhahn n, zur Regulirung, dessen Oeffnung man je nach der erwünschten Geschwindigkeit der Maschine einstellt.

Wenn aus irgend einer Ursache die Maschine während ihrer Arbeit

eine beschleunigte Geschwindigkeit annimmt, so wird das von der Pumpe in der Zeiteinheit gelieferte Wasserquantum ein größeres, als das welches durch den Hahn n beim normalen Gange der Maschine abfließt, und es resultirt daraus eine gewisse Compression der Feder. Die bewegte Stange b wirkt alsdann auf den Admissionshahn und hemmt den Dampfzufluß bei der Dampfmaschine, oder den Wasserzufluß bei einem hydraulischen Motor in entsprechender Weise. So kann der Gang der Maschine durch beliebiges Reguliren am Hahne r verlangsamt oder beschleunigt werden. Wenn die Feder bestimmt ist, den Dampfdruck in einem Kessel zu reguliren, so wird der Cylinder F mit dem Kessel in Communication gesetzt und durch Vermittelung der Stange b das Essenregister bewegt, und zwar wird dasselbe um so mehr geschlossen, je mehr die Feder vom wechselnden Dampfdruck comprimirt wird.

Die Form, Anordnung und Proportionirung des Apparates wird natürlich dem jedesmaligen Zwecke gemäß gewählt; die Feder, die meistens aus Stahlblech hergestellt wird, kann auch aus anderen Stoffen, z. B. aus Kautschuk für besondere Zwecke, angefertigt werden. Ueber die vielfache Anwendbarkeit des Apparates ist bereits das Nöthige oben gesagt worden.

XLVI.

Maschine zum Hämmern von Blechcylindern.

Aus dem Mechanics' Magazine, Februar 1867, S. 101.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Die Ingenieure J. Harrison und Söhne in Blackburn ließen sich in der letzten Zeit eine Maschine patentiren, welche sich besonders für die Herstellung kupferner, eiserner und anderer Blechcylinder für Schlicht- und Trockenmaschinen eignet. Sie besteht in einer selbstthätigen Vorrichtung zum Geraderichten der Oberflächen von Blechcylindern.

Die zu bearbeitenden Cylinder werden auf eine gußeiserne Walze geschoben, über welcher eine Anzahl Hämmer angebracht ist, die in ähnlicher Weise wie die Stempel eines Pochwerkes durch eine Daumenwelle in Wirksamkeit gesetzt werden. Die Hämmer fallen bei der Umdrehung der Welle, und die Kraft ihres Schlages kann durch die Veränderung der Lage der Welle gegen die Hämmer, oder durch Versetzen der an den einzelnen Stempeln angebrachten Däumlinge regulirt werden. Wenn

der Cylinder in einer Lage genügend gehämmert ist, kann er durch eine Schraube seitwärts bewegt werden, um andere Stellen seines Umfanges unter die Hämmer zu bringen. Es wird durch Anwendung dieses Verfahrens eine bedeutende Ersparniß von Handarbeit erzielt und eine bessere Arbeit geliefert.

Fig. 21 zeigt den Apparat in der Seitenansicht; Fig. 22 ist eine Vorderansicht desselben und Fig. 23 zeigt die Hämmervorrichtung im Durchschnitt.

a,a sind die Wangen, welche in einer für den längsten darauf zu hämmernden Cylinder berechneten Entfernung befestigt sind. b ist die Daumenwelle, welche sich in Lagern in den Wangen a,a bewegt. An einer Seite dieser Welle sind die Riemscheibe d und der Leerlauf c angebracht. Um die Daumenwelle b sind in spiralförmiger Windung die Daumen e (Fig. 23) befestigt, welche durch ihre Wirkung auf die Däumlinge f, die Hämmer g in Bewegung setzen. Um die Schläge dieser Hämmer mit beliebiger Kraft ausüben zu können, sind dieselben bei h (Fig. 22) mit Schlitzen versehen, in welchen die Däumlinge f gehoben oder gesenkt und an einer beliebigen Stelle festgestellt werden können. Je höher die Däumlinge in den Schlitzen gehoben werden, desto schwächer wird der Schlag des Hammers seyn, und wenn ein Theil der Hämmer gar nicht arbeiten soll, so können diese durch Emporheben außer Thätigkeit, und mittelst in die Löcher i geschobener Nägel in dieser Stellung festgehalten werden.

j ist eine eiserne Walze, auf welcher der zu hämmernde Cylinder K während der Bearbeitung ruht. Auf diese Walze werden zwei Scheiben l,l gesteckt, welche zu beiden Seiten an den Rand des zu bearbeitenden Cylinders angeschoben und hier durch Stellschrauben festgehalten werden. Der Cylinder muß während des Hämmerns vor- und rückwärts bewegt werden können, und ebenso ist eine Anordnung nöthig, um ihn in der Richtung seiner Achse zu bewegen. Die erste dieser Bewegungen bewerkstelligt die Maschine in folgender Weise: An dem einen Ende der Daumenwelle b befindet sich ein Rad mit einer excentrischen Nuth, in welcher die, an dem einen Arme des um p drehbaren Hebels o angebrachte Frictionsrolle n sitzt. Der andere Arm des Hebels o ist mit einem Schlitze versehen. In diesem Schlitz kann der an dem oberen Ende der Stange p befindliche Stift q beliebig verschoben werden. Das untere Ende der Stange p trägt auf einem Stift den Hebel S, dessen Drehpunkt sich an der Wange a befindet. Auf diesem Hebel S sitzt auf einem Bolzen der Einfaller t. Dieser setzt durch die Bewegung des Hebels o das Steigrad u in Bewegung. Mit diesem Steigrad ist, ein-

greifend in seine Zähne, das auf der Walze j sitzende Vorgelegrad v' fest verbunden. Wenn also die Daumenwelle b sich dreht, so wird die Bewegung durch den eben erwähnten Mechanismus auf die Walze j fortgeflanzt. Der Schlitz in dem Hebel o hat den Zweck, diese Bewegung nach Bedürfniß reguliren zu können.

Die Bewegung des Cylinders K in der Richtung seiner Achse, wird in folgender Weise bewerkstelligt. An der Außenseite des Ständers a ist ein Träger w befestigt, welcher der Mutter w' zur Stütze dient (Fig. 22). In dieser Mutter sitzt eine Schraube I, die an ihrem äußeren Ende ein Rad y trägt, welches dazu dient, die Schraube in Bewegung zu setzen. Das andere Ende dieser Schraube paßt in das durchbohrte Ende der Walze j. Um die Walze mit Hülfe dieser Schraube in Bewegung setzen zu können, ist in letzterer eine Nuth eingedreht, in welche ein Stift Z paßt, der durch ein in die Walze gebohrtes Loch geschoben, letztere mit der Schraube I verbindet. Wenn nun die Schraube durch das Rad y gedreht wird, so wird die Walze j und mit ihr der Cylinder K in der gewünschten Richtung hin- und herbewegt werden können.

Die Daumen e sind so an der Welle b angebracht, daß bei einer bestimmten Stellung, in welcher der Hebel o die Fortbewegung des Cylinders K bewirkt, kein Hammer auf dem Blechcylinder aufliegt. Wenn der Cylinder fertig gehämmert ist, so wird der während der Operation auf der Riemscheibe d laufende Treibriemen auf den Leerlauf c gerückt und der Stift Z aus der Walze j entfernt, worauf die Schraube I soweit zurückgedreht wird, bis ihr eines Ende aus dem Loch in der Walze j herausgezogen ist. Diese Walze wird darauf aus ihren Lagern gehoben, und auf dem Gestelle a bei a' niedergelegt, welche Stelle zu diesem Zwecke etwas ausgehöhlt ist; sie wird darauf aus dem fertigen Cylinder herausgezogen, worauf die Maschine sofort zur Aufnahme eines neuen Cylinders bereit ist.

XLVII.

Strahan's Vorrichtung zum Schleifen von Bohrern.

Aus dem Journal of the Franklin Institute, Januar 1867, S. 5.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Das Schleifen eines Bohrers, dessen beide Schneiden genau gleiche Schnittflächen erhalten sollen, ist bekanntlich mit großen praktischen

Schwierigkeiten verknüpft. Noch grösser sind diese Schwierigkeiten bei gewundenen Bohrern, welche in neuerer Zeit eine so ausgebreitete Anwendung gefunden haben. Es erscheint uns deßhalb um so wichtiger, ein Werkzeug bekannt zu machen, durch dessen Anwendung dieser Uebelstand beseitigt werden kann.

In Figur 20 ist die Vorrichtung, wie solche an dem Schleifsteine anzubringen ist, abgebildet.

An dem Gestelle des Schleifsteines B ist eine Schiene C mittelst der Backen J, J befestigt. Diese Schiene trägt eine Auflage D, mit der ein Gleitbacken K verbunden ist, an welchem die Schraube E durch einen Bolzen so befestigt wird, daß sie sich in verticaler Richtung um diesen Zapfen drehen kann. Diese Schraube E dient einem Kloben F, welcher durch eine Mutter bei E angezogen werden kann, zum Träger. Um der Schraube die für die Lage der Schneiden des Bohrers gewünschte Stellung zu geben, wird ein Klotz oder ein Stift unter den Kloben F geschoben.

Der zu schleifende Bohrer wird auf die Auflage D so gelegt, daß er an dem Gleitbacken K fest anliegt, während sein hinteres Ende in dem Kloben F durch Anziehen der Mutter bei E befestigt und so lange vorwärts gerückt wird, bis die eine Schneide des Bohrers genügend angeschliffen ist. Nachdem die Stelle, bis zu welcher der Bohrer vorgerückt ist, durch einen vor den Kloben F geschobenen Stift H markirt worden, wird die Mutter bei E nachgelassen, der Bohrer aus der Vorrichtung herausgenommen und so gewendet, daß nun seine zweite Schneide dem Schleifsteine zugekehrt ist. Die Mutter bei E wird darauf wieder angezogen, und mit ihr der Kloben F soweit vorgerückt, bis er an dem vorerwähnten Markirungsstift H angelangt ist, worauf die ganze Operation beendet ist.

Um gewundene Bohrer zu schleifen, wird ein kleiner Schraubstock angewendet (dessen Anordnung aus der Zeichnung bei I ersichtlich ist).

Der beschriebene Apparat wurde Hrn. W. H. Strahan aus Philadelphia am 2. October 1866 in den Vereinigten Staaten patentirt.

XLVIII.

Ueber einen neuen Ellipsen-Zirkel, erfunden von Albert Thomas, Civilingenieur in St. Laurent-du-Var.

Im Auszuge aus einem Berichte von Benoit im Bulletin de la Société d'Encouragement, November 1866, S. 648.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Bei der Construction seines Zirkels geht der Erfinder von dem Satze aus, daß eine Ellipse erzeugt wird, wenn ein Punkt an einem Kreise sich fortbewegt, dessen Mittelpunkt in gleichem Sinne an einem anderen Kreise mit der doppelten Winkelgeschwindigkeit wie der erzeugende Punkt sich dreht.

Um den Zweck zu erreichen, ist das Instrument, dessen Seitenansicht in Fig. 10 und dessen Anordnung, von Oben gesehen, in Fig. 11 dargestellt ist, während die Einrichtung der sogen. Zunge (coulisseau) in Fig. 12 sich findet, in folgender Weise angeordnet: Auf einem Lager A, das an seinem Fuße mit vier Spitzen versehen ist, von welchen die Richtung je zweier auf der Richtung der beiden anderen senkrecht steht, befindet sich ein festes Kronrad B, während um den verticalen Zapfen C eine Kappe D sich drehen kann; an einer Seite der letzteren ist die Achse des gezahnten Rades E, welches in das Kronrad B eingreift und dessen Zähnezahl die Hälfte von der des letzteren ist. Die Achse des Rades E ist oberhalb der Scheibe D verlängert und trägt das conische Getriebe F, welches sich mit gleicher Geschwindigkeit wie das Rad E bewegt, nämlich mit derjenigen, die doppelt so groß ist, wie die, welche der genannten Kappe D beigebracht wird. Die beiden stählernen Parallel-Lineale G, G sind ebenfalls an der Kappe angebracht, und von der Achse des Trägers A aus — jene als Nullpunkt angenommen — in Millimeter eingetheilt. An dem abgewendeten Ende ist ein Stück, die sogen. Zunge H, an den beiden Linealen G, G verschiebbar und kann mittelst Stellschrauben mit diesen verbunden werden; sie trägt an ihrem oberen Ende die Achse des conischen Getriebes F', welches ebenso wie das Getriebe F angeordnet ist, und an ihr ist auch eines der Lager der horizontalen Welle M angebracht, deren anderes Lager von der Kappe D getragen wird; an diese Welle M sind die Winkelräder N und N' gesteckt, von welchen jedes in das zugehörige conische Getriebe eingreift, und die ihre Bewegung von der Welle M erhalten, wenn diese durch die Zunge H mitgenommen wird; das conische Rad N' kann jedoch, je nach Bedürfniß,

mit seinem Getriebe F′ außer Eingriff gesetzt werden, da es längs seiner Welle M verschiebbar ist.

Um nun von dem Instrumente Gebrauch zu machen, wird vor Allem in die an der verlängerten Achse des Getriebes F′ angebrachte Hülse I das stählerne Lineal J gesteckt und hier befestigt, das an einem seiner Enden einen Bleistift oder eine Reißfeder K trägt, an seinem anderen aber mit einer in einem Federgehäuse angebrachten Spitze L versehen ist, und das wieder eine Millimeter-Scale enthält, deren Nullpunkt die Spitze des Zeichenstiftes K bildet; das Lineal wird dabei in seine Hülse I an einer Stelle eingeschraubt, welche die halbe Differenz der beiden Achsen der Ellipse anzeigt, während die Zunge H bis zu jenen beiden Stellen der Lineale G, G verschoben wird, welche um die halbe Summe der beiden Achsen der Ellipse vom Nullpunkte der Theilungen entfernt sind; endlich wird das ganze Instrument so aufgestellt, daß ein Paar der diametral einander gegenüberstehenden Spitzen des Trägers A in die Richtung der einen, das andere Spitzenpaar aber in die Richtung der anderen Achse der zu construirenden Ellipse zu liegen kommt. So lange diese Einstellungen vorgenommen werden, muß das Getriebe N′ ausgerückt bleiben; ferner müssen die Kappe D und der Bleistift so weit gedreht werden, bis die beiden Spitzen von K und L in der Verlängerung einer der Achsen der Ellipse sich befinden. Nachdem nun diese Anordnungen in genauer Weise getroffen worden sind, wird das Getriebe N′ wieder eingerückt, und man dreht nun das ganze System langsam um den centralen Träger A; das Rad E nimmt dabei die doppelte Winkelgeschwindigkeit, wie diejenige der Achse der Lineale an, aber in entgegengesetztem Sinne, und die Bewegung wird durch die Winkelräder auf den Bleistift übergetragen, der in einem einzigen Zuge ohne Stöße die verlangte Ellipse beschreibt. — (In Fig. 11 bedeutet die ausgezogene Curve einen Bogen einer so construirten Ellipse, von welcher die große Achse der Halbmesser des punktirten Kreisbogens I, die kleine der Halbmesser des punktirten Kreisbogens III ist; der punktirte Kreisbogen II hat zum Halbmesser die halbe Summe beider Achsen.)

XLIX.

Pyrotechnische Rundschau; von C. Schinz.

(Fortsetzung von S. 61 dieses Bandes.)

XIV. Ueber den Lundin'schen Gas-Schweißofen.

Herr Albert Pütsch hat in diesem Journal Bd. CLXXXIII S. 368 eine Beschreibung des Lundin'schen Gas-Schweißofens mit Gebläseluft, Wärme-Regeneratoren und einem Condensator nach beigegebenen Zeichnungen mitgetheilt; dieser Aufsatz war noch nicht zu meiner Kenntniß gelangt, als ich meine Ansichten über den Lundin'schen Ofen in der Rundschau Nr. XII niederschrieb. Dieselben sind großentheils auch diejenigen des Hrn. Pütsch und namentlich sind wir darin einig, daß die Lundin'sche Construction lediglich für die Anwendung von Sägespänen als Brennmaterial geeignet seyn kann.

Ueber den Brennstoffverbrauch, welchen Hr. Pütsch für die von ihm construirten Gas-Schweißöfen mit Regeneratoren (aber ohne Gebläse und Condensator) angibt, kann ich kein Urtheil fällen, da die Bestimmungen nicht in einheitlichen Maaßen gemacht worden sind; unbegreiflich erscheint mir aber, daß mit einem solchen Ofen zu Dombrowa (für Walzwerkbetrieb) per 100 Pfd. Eisen der Consum 0,20 Tonnen Holzkohlen und zu Sälboda (für Reckhämmer) 0,40 Tonnen Holzkohlen seyn soll, wenn beide Constructionen identisch sind.

Die von Hrn. Pütsch aufgestellte Behauptung: „es ist eine feststehende Thatsache, daß bei Gaserzeugung durch Gebläse stets mehr Kohlensäure erzeugt wird als in Generatoren welche mit Schornsteinzug arbeiten,“ muß durchaus bestritten werden.

Es wäre sogar das Gegentheil zu behaupten; Kohlensäure wird nur dann erzeugt, wenn die Wind- oder Luftmenge größer ist als die Gesammt-Contactfläche des im Generator enthaltenen Brennstoffes sie erfordert; ist aber die Luftmenge kleiner, so bringt dieß gar keinen Nachtheil.

In einem durch Ansaugen betriebenen Gasgenerator ist es daher nothwendig, den Widerstand der Brennstoffschicht so klein als möglich zu machen, damit es an der erforderlichen Kraft nicht fehle um die nöthige Luftmenge zuzuführen; findet hingegen die Luftzuführung unter controllirbarem Drucke statt, so ist es möglich die Brennstoffschicht je nach der Größe der Stücke hinlänglich groß zu machen um sicher zu seyn, daß keine Kohlensäure aus dem Generator austritt. Daher ist auch das Gebläse das geeignete Mittel um Brennstoffe kleinen Aggregatzustandes zu verwerthen.

Indem Hr. Pütsch der Lundin'schen Construction den Vorwurf macht, daß sie durch Condensation sämmtlicher Theerdämpfe bedeutenden Brennstoffverlust veranlasse, gibt er also zu, daß die Theercondensation Verlust bringe, ein Vorwurf welchen ich stets den Siemens'schen Constructionen machte.

Hr. Pütsch sagt: „Hr. Prof. Eggertz sey die Erklärung der Thatsache schuldig geblieben, daß die Ventile bei dem Lundin'schen Regenerativ-Gasofen auch vor dem Condensator functionirt hätten, während er (Prof. E.) behaupte daß durch den Condensator die Siemens'schen Regeneratoren erst anwendbar wurden.“

Höchst wahrscheinlich ist aber die erwähnte Thatsache vollkommen richtig, denn feuchte Sägespäne müssen nothwendig die Temperatur der Gase so herunterdrücken, daß die Ventile nicht mehr durch hohe Temperatur verzogen werden.

XV. Heizkraft-Bestimmungen österreichischer Steinkohlen.

Der nieder-österreichische Gewerbeverein hat seine Section für Mechanik beauftragt, Heizkraft-Bestimmungen mit den in Oesterreich am meisten verwendeten Kohlengattungen durchzuführen, wobei das Versuchsquantum von jeder Kohlensorte für den mit Zeh's beweglichem Etagenroste versehenen Dampfkessel im Minimum 50 Pfund zu betragen habe. Kürzlich hat der Verein die bei diesen Versuchen mit den Kohlen von 61 Fundorten erhaltenen Resultate bekannt gemacht.[35]

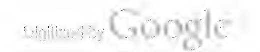
Wir begrüßen mit Freude diese Versuchsreihe als die erste, wobei die evacuirten Verbrennungsproducte analysirt wurden.

Nur die Berücksichtigung zweier Punkte ist zu wünschen übrig geblieben.

Statt nämlich die Analysen der Verbrennungsproducte nach der Bunsen'schen Methode vorzunehmen, wäre es weit besser gewesen, sie nach dem Gewichte auszuführen, wodurch man den Vortheil erlangt hätte, Durchschnitts-Resultate für die ganze Dauer des Versuches zu bekommen. Denn die Zusammensetzung der Verbrennungsproducte kann keineswegs eine gleichförmige bleiben, weil die Menge des auf dem Roste sich verzehrenden Brennstoffes von dem Momente an abnimmt, wo frischer Brennstoff aufgegeben wird, indem letzterer eine momentane Abkühlung bewirkt, wodurch die Wirkung des Kamines geschwächt wird, welche nur allmählich wieder auf ihr Maximum kommt.

---

35 Verhandlungen und Mittheilungen des nieder-österreichischen Gewerbevereins, März 1867, Nr. 13.



Bei diesen Analysen hat sich auch ein bedeutender Fehler dadurch eingeschlichen, daß die größte Menge des Wasserdampfes der Gase in einer mit Baumwolle gefüllten Röhre zurückgehalten wurde; denn da die latente Wärme des Wasserdampfes eine sehr große Zahl ist, so wird der Dampfgehalt der Verbrennungsproducte ein bedeutender Factor der Summe von Wärme-Einheiten seyn, welche durch diese Producte entführt werden.

Ferner wäre es zur Controlle wünschenswerth gewesen, auch die chemische Zusammensetzung der in Betracht genommenen Brennstoffe zu kennen, da die Summe ihrer brennbaren Elemente, multiplicirt mit den Wärme-Aequivalenten, gleich seyn muß der Wärmeproduction, welche die vorliegenden Versuche bestimmen sollen.

Die Temperatur der evacuirten Verbrennungsproducte scheint nicht genau bestimmt worden zu seyn, da sie in vielen Fällen niedriger angegeben ist als diejenige des Dampfes im Kessel. Es ist doch gewiß nicht wahrscheinlich, daß die Verbrennungsproducte sich an den Kesselwandungen unter die Temperatur der letzteren abkühlen; dieß ließe sich nur dann erklären, wenn der Dampfkessel mit Vorwärmern versehen wäre; einerseits ist aber darüber nichts angegeben und andererseits mußte dann die Temperatur der Verbrennungsproducte stets niedriger seyn als diejenige des Dampfes, was keineswegs der Fall ist.

Zur Bestimmung des Wärmeproductions-Vermögens verschiedener Brennstoffe würde der Apparat von Dulong und Petit (beschrieben in meiner „Wärme-Meßkunst" S. 84, Art. 105) nicht nur genauere Resultate als Dampfkessel-Heizversuche geben, sondern auch viel bequemer seyn, besonders wenn man diesem Apparate eine Größe geben würde, welche gestattet darin 500 Grm. Brennstoff innerhalb 30 Minuten zu verbrennen.

L.

Ueber Metalllegirungen; von Dr. Matthiessen.

Aus der Chemical News vol. XV p. 78; Februar 1867.

In der Sitzung der Londoner chemischen Gesellschaft am 7. Februar d. Js. hielt Dr. Matthiessen einen Vortrag über Metall-Legirungen. Er begann mit der Feststellung des Begriffes „Legirung," welche er als eine „starrgewordene Lösung eines Metalles in einem anderen Metalle" definirte. Die Metalle lassen sich in zwei Classen eintheilen, je nachdem

sie als Bestandtheile von Legirungen in diesen gewisse physikalische Eigenschaften beibehalten oder nicht. Die der ersten Classe (A) angehörenden Metalle sind: Blei, Zinn, Zink und Cadmium; der zweiten Classe (B) gehören sämmtliche übrigen Metalle an. Werden irgend zwei jener vier Metalle mit einander legirt, so zeigt die Legirung stets physikalische Charaktere, welche das Mittel derjenigen der beiden Bestandtheile (dem Gewicht oder Volumen nach) sind. — Zink und Blei vereinigen sich nicht zu wahren Legirungen, oder das eine Metall löst sich in dem anderen in nur sehr geringen Mengen, indem Blei von 1,6 Proc. Zink und umgekehrt Zink schon von 1,2 Proc. Blei gesättigt wird. Schmilzt man gleiche Gewichtsmengen dieser beiden Metalle zusammen und läßt die Masse in einer von heißem Sande umgebenen cylindrischen Form sehr langsam erkalten, so trennen sich die Metalle fast vollständig von einander, indem das schwerere Blei sich am Boden absetzt. — Ein ähnliches Verhalten findet zwischen Zink und Wismuth statt; im letzteren lösen sich nur $2^1/_2$ Procent des ersteren, während dagegen eine veränderliche, zwischen 8 und 14 Proc. schwankende Menge Wismuth vom Zink aufgenommen wird. — Nach der Ansicht des Vortragenden sind die Legirungen als wahre chemische Verbindungen nicht anzusehen, sondern müssen als innige Gemische, welche wie gewöhnliches Glas durch ihre ganze Masse vollkommen homogen sind, betrachtet werden. Einige wenige Ausnahmen davon mögen allerdings stattfinden, zu denen z. B. das Natriumamalgam gehört, bei dessen Entstehung Wärme frei wird, was auch bei Platin oder Gold mit Zinn der Fall ist; der Zusatz von Blei zu geschmolzenem Zinn dagegen hat eine abkühlende Wirkung, und Kupfer löst sich im Zinn nur sehr langsam, obgleich die Kupferzinnlegirung neue und sehr bemerkenswerthe Eigenschaften besitzt.

Darauf gieng der Redner zur experimentellen Nachweisung der Thatsache über, daß die specifische Wärme der Kupferzinnlegirung das Mittel aus den Werthen der specifischen Wärme der beiden Bestandtheile ist. Zu diesem Zwecke nahm er zwei kurze Cylinder, von denen der eine aus der Kupferzinnlegirung (Kanonenmetall) bestand, während der andere ein aus Kupfer und einem Zehntel Zinn zusammengesetzter Stab von demselben Gewichte war. Diese Cylinder wurden an einem Faden in kochendem Wasser aufgehängt, und einige Minuten lang erhitzt, dann herausgenommen und in zwei ganz gleichen, mit kaltem Wasser gefüllten Gefäßen abgekühlt. Mittelst eines Uförmig gestalteten Differentialthermometers wurde nachgewiesen, daß die Zunahme der Temperatur des Wassers in beiden Fällen genau gleich war. Derselbe, mit gleichen Gewichtsmengen Blei und Zink angestellte Versuch zeigte

sofort, daß beim Zink die specifische Wärme größer ist als beim Blei. Die Größe der durch die Wärme bewirkten Ausdehnung wurde mit einer Modification des Daniell'schen Pyrometers bestimmt, indem die beiden gedachten cylindrischen Stäbe, von einem Glasrohre umgeben, mittelst Dampf erhitzt wurden. In beiden Fällen ward die Nadel gleich stark abgelenkt.

Der Redner gieng dann zu den Krystallformen und den Schmelzpunkten der Legirungen über. Auf diese Eigenschaften wird gewöhnlich die chemische Anschauungsweise basirt, aber alle Gemische besitzen einen niedrigeren Schmelzpunkt als ihre Gemengtheile. So ist die Legirung von Kalium und Natrium immer flüssig wie Quecksilber; ein Gemenge ihrer Chlorverbindungen oder überhaupt zweier Metallchloride schmilzt bei einer niedrigeren Temperatur als bei dem mittleren Schmelzpunkte beider Salze, einzeln genommen. Ebenso verhalten sich die bei hüttenmännischen Processen angewendeten, aus Gemengen verschiedener Substanzen bestehenden Flüsse. — Nach Crookes' Untersuchungen krystallisiren Antimonzinklegirungen mit einem Zinkgehalte von 43 bis 64 Proc. in einer anderen Form als alle übrigen. Dasselbe gilt für die Legirung aus Gold und Zinn mit 27 bis 43 Proc. des ersteren Metalles. Die Kupferzinklegirungen haben sämmtlich dieselbe Krystallform, somit können, wie der Verf. zu zeigen suchte, bestimmte Formen erhalten werden, wenn die Bestandtheile auch nicht in stöchiometrischen Verhältnissen zugegen sind.

Matthiessen stellte einen vergleichenden Versuch in der Versammlung an, mittelst dessen er nachwies, wie rasch das Wärmeleitungsvermögen des Kupfers durch Zusatz eines der Classe A angehörenden Metalles, z. B. von Zinn, aufgehoben wird, wogegen die Bleizinnlegirung in dieser Beziehung ein dem Mittel aus dem Leitungsvermögen der Bestandtheile entsprechendes Resultat gibt. Er gelangte zu folgenden Resultaten:

Wärmeleitungsvermögen	des Kupfers . .	100
„	der Kupferzinnlegirung .	8
„	des Zinns . .	12
„	der Bleizinnlegirung .	11
„	des Bleies . .	8

Ueber die Leitungsfähigkeit der Legirungen für die Elektricität machte der Redner mehrere sehr interessante Mittheilungen. Die der Classe A angehörenden Metalle sind sämmtlich schlechte Leiter und in Legirung mit einander leiten sie die Elektricität im Verhältnisse ihrer respectiven Volumina. Bei den Metallen, welche zu der Classe B ge-

hören, wie z. B. Gold und Silber, findet, wenn sie mit einander legirt werden, diese Erscheinung nicht statt, denn ihre Leitungsfähigkeit ist stets geringer als das berechnete Mittel.

Legirungen von einem Metalle aus der Classe A mit einem der Classe B angehörenden, z. B. Kupferzinnlegirungen, verhalten sich wie die letzteren; sie zeigen aber eine rasche Abnahme der Leitungsfähigkeit auf der Seite des zur Classe B gehörenden Metalles. So findet zwischen der Leitungsfähigkeit des Kanonenmetalles und derjenigen des reinen Zinnes nur ein sehr geringer Unterschied statt, obgleich das Kupfer an sich ein achtmal stärkeres Leitungsvermögen als das Zinn besitzt.

In Bezug auf den Klang der in Rede stehenden Metalle und Legirungen ist hervorzuheben, daß Stäbe von Kupfer, von Zinn und von einer Zinnkupferlegirung beim Daranschlagen alle einen dumpfen, matten Ton von sich geben, daß dagegen Kanonenmetall klar und glockenartig klingt. Auch Messing klingt sonor, Zink aber dumpf. Stahl hat ein bei weitem besseres Klangvermögen als Schmiedeeisen.

Die Elasticität der Metalle und Legirungen wurde durch Belasten einer Reihe von spiralig aufgerollten Drähten mit daran gehängten Gewichten erprobt. Kupferdraht wurde durch ein Gewicht von 500 Grm., Zinn durch ein solches von 50 Grm. gestreckt oder gerade gezogen; die Kupferzinnlegirung dagegen hielt die Belastung von 500 Grm. aus, ohne die spiralige Form zu verlieren. Der Unterschied zwischen der Elasticität des Drahtes von reinem und von kupferlegirtem Golde ist sehr auffallend; ebenso zeigt der Draht von Silberplatinlegirung eine viel größere Elasticität als sie den beiden einzelnen Metallen eigen ist. Spiralen von hartgezogenem Stabeisen und von Stahl zeigten selbstverständlich die Extreme bei gleichzeitig der geringsten Aenderung in der chemischen Constitution.

Die Tenacität oder Zähigkeit der Metalle und Legirungen wurde mit Hülfe einer Schleppzangen-Ziehbank und einer mit dieser verbundenen Federwaage bestimmt. Es war zu diesen Untersuchungen nur wenig Zeit gegeben und in Folge davon sind die Resultate als nur innerhalb ziemlich weiter Grenzen richtig anzusehen. Die Zerreißungs-Belastungen waren bei den verschiedenen Drähten, welche sämmtlich denselben Durchmesser (von Nr. 23 der Birminghamer Drahtlehre) hatten, die folgenden:

Kupferdraht, hart gezogen . .	ungefähr	30 Pfd.
Zinn	unter	7 „
Kupferzinnlegirung, hart gezogen .		80 oder 90 „
Zinnkupferlegirung	ungefähr	7 „
Blei	unter	7 „
Bleizinnlegirung	ungefähr	7 „
Gold, hart gezogen		25 bis 30 „
Goldkupferlegirung		80 „
Silber	etwa	50 „
Platin	etwa	50 „
Silberplatinlegirung	„	80 „
Eisen	ungefähr	80 bis 90 „
Stahl	über	200 „

Während die der Classe A angehörenden Metalle Legirungen geben, welche normale physikalische Eigenschaften zeigen, werden die Eigenschaften der zur Classe B gehörenden durch den Zusatz selbst nur geringer Mengen von anderen Metallen so gänzlich verändert, daß die daraus resultirenden Legirungen nur als starr gewordene Lösungen allotropischer Modificationen der Metalle in einander betrachtet werden können.

Der Redner schloß mit Bezugnahme auf die Entdeckung eines neuen Factors, welcher, wenn er mit der Zahl multiplicirt wird, die das elektrische Leitungsvermögen eines Metalles in einer Legirung ausdrückt, den elektrischen Werth dieses Metalles in der Legirung gibt, was aus dem Nachstehenden deutlicher werden wird.

Leitungsfähigkeit, ausgedrückt in Einheiten der British Association, von Drähten von 1 Meter Länge und 1 Millimeter Durchmesser.

Metalle.

Kupfer	47,50
Zink	13,80
Zinn	5,88
Blei	3,96
Wismuth	0,60

Legirungen.

Kupferzinn-Legirung	4,190,	enthaltend	0,851	Kupfer	und	0,149 Zinn.
Kupferzink-Legirung	10,330,	„	0,706	„	„	0,294 Zink.
Wismuthzinn-Legirung	0,117,	„	0,991	Wismuth	„	0,009 Zinn.
Wismuthblei-Legirung	0,122,	„	0,982	„	„	0,018 Blei.

Werthe, welche erhalten werden für die Leitungsfähigkeit

des Kupfers in der ersten Legirung	.	.	3,89
„ „ „ „ zweiten „	.	.	8,89
„ Wismuths „ „ dritten „	.	.	0,0677
„ „ „ „ vierten „	.	.	0,052

$$0{,}149 \times 5{,}88 = 0{,}88$$
$$4{,}19 - 0{,}88 = 3{,}31$$
$$\frac{3{,}31}{0{,}851} = 3{,}89.$$

$$\frac{3{,}89}{5{,}88} = 0{,}662 \qquad \frac{0{,}0677}{5{,}88} = 0{,}0115$$
$$\frac{8{,}89}{13{,}08} = 0{,}664 \qquad \frac{0{,}052}{3{,}96} = 0{,}0130$$

Leitungsfähigkeit des

Kupfers = 0,650 × Leitungsvermögen des mit ihm legirten Metalles,
Wismuths = 0,012 × „ „ „ „ „ „

LI.

Beiträge zur Kenntniß des Bleikammerprocesses; von Dr. Rud. Weber.

Aus den Monatsberichten der Berliner Akademie, August 1866.

Bei der Fabrication der englischen Schwefelsäure wird bekanntlich eine erhebliche Menge von Salpetersäure aufgewendet. Es wird angenommen, daß der größte Theil dieser Säure in Form von Untersalpetersäuredampf schließlich mit den Kammergasen entweicht. Für diese Annahme spricht der Umstand, daß die mit Gay-Lussac'schen Condensatoren versehenen Kammersysteme weniger Salpetersäure consumiren, als Systeme ohne Condensatoren.

Die nachstehend beschriebenen Thatsachen machen es wahrscheinlich, daß bei der Einwirkung der Kammergase aufeinander sich nicht nur solche Producte erzeugen, aus denen wieder salpetrige Säure und Untersalpetersäure gebildet wird, sondern daß auch Stickoxydul entstehen kann. Dieses Gas ist bekanntlich nicht befähigt, Sauerstoff zu übertragen.

Nach der Angabe von Pelouze [36] bildet sich Stickoxydul sehr leicht,

---

36 Annales de Chimie et de Physique, t. LX. p. 162.

wenn in ein Gemisch von 2 Vol. Stickoxyd und 1 Vol. schwefliger Säure etwas Wasser gebracht wird. Aus den 3 Vol. soll 1 Vol. Stickoxydul entstehen. Die Condensation auf $\frac{1}{3}$ des gesammten Volumens soll nach einigen Stunden erfolgt seyn.

Ich habe in einer Glocke über Quecksilber 150 Kub. Cent. Stickoxyd und 75 Kub. Cent. schweflige Säure aufgefangen, in das Gas 4 Kub. Cent. Wasser gebracht und die Wände der Glocke benetzt. Nach Verlauf von 1 — 2 Tagen war eine Reduction des Gasvolumens bis auf 150 Kub. Cent. erfolgt. Selbst nach 10 Tagen betrug das Volumen noch 130 Kub. Cent. Das Gas gab an Eisenvitriollösung noch viel Stickoxyd ab. Ein Theil desselben nur bestand aus Stickoxydul. Die Bildung von Stickoxydul findet also unter diesen Umständen nur äußerst langsam statt.

Die dunkel gefärbte Auflösung des Stickoxydgases in Eisenvitriol wird durch Zufügung einer hinreichenden Menge von Wasser, welches schweflige Säure enthält, besonders beim Erwärmen rasch entfärbt. Es ist hieraus auf eine Zersetzung des Stickoxydgases durch schweflige Säure zu schließen.

Leichter als Stickoxydgas wird salpetrige Säure durch schweflige Säure der Art zersetzt, daß Stickoxydulgas auftritt.

Auf dieses Factum wurde ich durch die Beobachtung geleitet, daß eine mit sehr vielem Wasser vorsichtig verdünnte rauchende Salpetersäure von bekanntem Gehalte an Untersalpetersäure, nahe doppelt so viel schweflige Säure in Schwefelsäure umwandelt, als die Rechnung unter der Voraussetzung ergibt, daß Stickoxydgas gebildet wird.

Die bestätigenden Versuche wurden in folgender Weise ausgeführt: Gewogene Mengen von sorgfältig getrocknetem salpetrigsauren Silberoxyd wurden in kochendem Wasser gelöst, mit Chlorkalium zersetzt. Das Filtrat wurde in einem Kolben nach der Verdünnung und Abkühlung mit Salzsäure übersättigt, frisch bereitete wässerige schweflige Säure und Chlorbaryumlösung zugefügt, sodann die Luft über der Flüssigkeit mit Kohlensäure verdrängt und der Kolben dicht verkorkt. Der Niederschlag wurde am folgenden Tage, nachdem die Flüssigkeit abpipetirt worden war, in bekannter Weise weiter behandelt. Es ergab sich Folgendes:

Angewendetes Silbersalz	schwefelsaurer Baryt	Schwefelsäure Ber.	Schwefelsäure Gef.
0,917	1,340	0,460	0,238
0,818	1,100	0,378	0,212
0,722	1,120	0,385	0,187

Angewendetes Silbersalz	schwefelsaurer Baryt	Schwefelsäure Ber.	Schwefelsäure Gef.
0,760	1,152	0,396	0,197
0,992	1,383	0,475	0,257

Die gefundenen Werthe für die Schwefelsäure sind nahezu doppelt so groß, als sie hätten ausfallen müssen, wenn aus salpetriger Säure Stickoxydgas gebildet worden wäre, also die Zersetzung:

$$NO^3 + SO^2 = NO^2 + SO^3$$

stattgefunden hätte.

Zur Prüfung der Reinheit des Salzes, wurde der Glühverlust ermittelt. Es hinterließen 0,806 des Salzes 0,566 Silber. Nach der Rechnung hätte der Glührückstand 0,5652 betragen müssen.

Um das bei dieser Reaction gebildete Stickoxydulgas aufzufangen, bringt man eine Lösung von salpetrigsaurem Kali in einen mit Gasableitungsrohr versehenen Kolben, übersättigt die abgekühlte Flüssigkeit mit Salzsäure oder verdünnter Schwefelsäure, setzt eine hinreichende Menge der wässerigen Auflösung von schwefliger Säure hinzu und erhitzt den Kolben anfangs gelinde, alsdann stärker.

Die Flüssigkeit schäumt beim Zusatz der schwefligen Säure. Das nach Verdrängung der atmosphärischen Luft aufgefangene Gas wird zuerst mit einer angesäuerten Lösung von Eisenvitriol, dann mit Wasser geschüttelt; hierdurch wird schweflige Säure, aber auch etwas Stickoxydulgas aufgelöst. Die Eisensalzlösung verändert ihre Farbe nicht, wenn die Verdünnung der Flüssigkeiten im Kolben die geeignete war. Das zurückbleibende Gas zeigt die Eigenschaften des Stickoxyduls. Ein Span brennt darin mit großer Lebhaftigkeit.

Das Stickoxydul tritt als Zersetzungsproduct der salpetrigen Säure dann auf, wenn letztere in vielem Wasser gelöst, mit überschüssiger schwefliger Säure in Berührung kommt. Bei Mangel an Wasser entsteht vorwiegend Stickoxydgas. Letzteres bildet sich, wenn man die Lösung des salpetrigsauren Kalis mit einer größeren Menge Schwefelsäure versetzt, oder Bleikammerkrystalle in Schwefelsäure von circa 1,5 spec. Gew. auflöst und diese Flüssigkeiten mit gasförmiger schwefliger Säure behandelt.

Das Stickoxydul erzeugt sich auch aus Salpetersäure und schwefliger Säure und zwar unter der Bedingung, daß die Salpetersäure sehr verdünnt ist. Bringt man ein Gemisch von 1 Vol. reiner Salpetersäure von 1,25 spec. Gew. und mindestens 5 Vol. Wasser, welches mit schwefliger Säure gesättigt ist, in ein mit Gasrohr versehenes Kölbchen und erhitzt

gelinde, so entwickelt sich bald ein Gas, welches über dem Sperrwasser sich hält.

Man behandelt das Gas mit Eisensalzlösung und erkennt in der zurückbleibenden Partie leicht das Stickoxydul. Wendet man mehr als die erwähnte Menge von Salpetersäure an, so entsteht vorwiegend Stickoxydgas.

Die Salpetersäure gibt weit schwieriger Sauerstoff an schweflige Säure ab, als die salpetrige Säure. Aus letzterer entsteht bei Ueberschuß von Wasser sehr leicht Stickoxydul.

Gemische von Salpetersäure und Schwefelsäure entbinden beim Behandeln mit gasförmiger schwefliger Säure Stickoxydgas, vorausgesetzt, daß die Concentration der Schwefelsäure sich nicht der der englischen Schwefelsäure nähert. In diesem Falle entsteht eine blaue Flüssigkeit, welche in einer Atmosphäre von schwefliger Säure unter Beibehaltung der Farbe sich aufbewahren läßt.

Aus den mitgetheilten Versuchen erhellt, daß in der Bleikammer nicht nur Verluste an nutzbaren Oxyden des Stickstoffes durch mechanische Fortführung der abziehenden Kammergase, sondern auch durch Bildung von Stickstoffoxydulgas entstehen können. Die salpetrige Säure gibt in Berührung mit schwefliger Säure und überschüssigem Wasser leicht Anlaß zur Bildung dieses Körpers. In der Nähe der Dampfströme, woselbst die Gase mit einem Uebermaaße von Feuchtigkeit zusammentreffen, bildet sich unzweifelhaft stets etwas Stickoxydulgas.

Es erklärt sich aus dem Obigen auch die Thatsache, daß eine neue Bleikammer sich leichter in Betrieb setzen läßt, wenn man über den Boden derselben Schwefelsäure statt Wasser verbreitet. Aus den gemischten Dämpfen wird sich nämlich in Berührung mit dem Wasser zu Anfang vorzugsweise Stickoxydul bilden. Erst bei einer gewissen Concentration der Säure auf der Sohle der Kammer erfolgt daselbst die normale Reaction.

In der Bildung von Stickstoffoxydul aus salpetriger Säure beruhen unzweifelhaft öfter die Betriebsstörungen, welche bei unrichtigem Verhältnisse der der Kammer zugeführten Materialien eintreten.

LII.

Ergebnisse bei der Bestimmung der Gerbsäure in einer größeren Anzahl von Eichenrinden mit Berücksichtigung der neueren Methoden; von Professor Dr. Ph. Büchner.

Es war ursprünglich nur meine Absicht gewesen, eine größere Anzahl von Eichenrinden auf ihren Gehalt an Gerbsäure zu untersuchen, um durch die erlangten Resultate zugleich die Frage zu beantworten, inwiefern das Alter der Bäume, ihr Standort, die Boden- und sonstigen Verhältnisse einen bestimmten Anhalt bei der Beurtheilung ihres Gerbwerthes abgeben.

Nachdem von Fehling-Müller, Handtke, Hammer, Persoz, Gerland, Fleck, Mittenzwey und Löwenthal die verschiedensten Methoden für die Bestimmung des Gerbstoffs veröffentlicht worden, und der Werth derselben sowohl hinsichtlich ihrer Genauigkeit und Brauchbarkeit, als auch ihrer leichteren oder schwierigeren Ausführbarkeit zuerst von Gauhe und in einer späteren Abhandlung von Hallwachs [37] kritisch zusammengestellt und beleuchtet worden, wollte ich von vorn herein den Gerbsäuregehalt der zur Untersuchung bestimmten Eichenrinden ohne Unterschied nach der von Löwenthal angegebenen Methode durchführen, da dieselbe meiner Ansicht nach rasch und leicht ausführbar ist, und bei Wiederholung der Analyse sehr genau übereinstimmende Resultate liefert.

Obwohl meine Arbeit in dieser Richtung beinahe zu Ende geführt war, so mußte die Grenze des vorgesteckten Zieles insofern überschritten werden, als zuerst Jul. Löwe [38] und bald darauf Rud. Wagner [39] Beiträge zur Kenntniß der quantitativen Bestimmung des Gerbstoffs lieferten, durch welche die Ergebnisse der seither gebräuchlichen und üblichen Methoden wesentlich modificirt worden.

Die in den letzterwähnten Abhandlungen ausgesprochenen und durch Versuche erworbenen Ansichten schienen mir von so erheblicher Bedeutung und für die Sache selbst von so großer Tragweite zu seyn, daß ich mich sofort entschloß, das von diesen beiden Chemikern angegebene Verfahren bei dieser Gelegenheit gleichfalls auf die zur Untersuchung vorliegenden Eichenrinden auszudehnen und somit das Wesen und die Brauchbarkeit der von diesen letztgenannten Chemikern angegebenen Methoden selbst eingehender zu besprechen und die Ergebnisse derselben einander gegenüberzustellen.

---

37 Polytechn. Journal Bd. CLXXX S. 53.

38 Zeitschrift für analytische Chemie, 1865 S. 366.

39 Zeitschrift für analytische Chemie, 1866 S. 1; polytechn. Journal Bd. CLXXXIII S. 227.

Bezeichnung der Rinde.			
I.	1 2	Astrinde Stammrinde	Eichenrinde aus der Oberförsterei Beerfelden, Beerfelder Gemeindewald, District Walterbach. Quercus robur, 39jähriger Kernschlag vom Jahre 1827. Gebirgsart: bunter Sandstein. Boden: grober, etwas humoser lehmiger Sand mit Steingeröll. Höhe über dem Meere: 1580'. Exposition: mit 5 Proc. nach Süden abgedacht.
II.	3	Stammrinde	Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Langd, Domanialwalddistrict Söderecke, Schlag 17. Quercus pedunculata, Kernwuchs v. 26 Jahren. Gebirgsart: Basalt. Boden: Lehm mit ziemlich undurchlassendem Untergrund. Höhe über dem Meere: ungefähr 600'. Exposition: ebene, Spätfrösten ausgesetzte Lage.
III.	4	Stammrinde	Eichenlohrinde aus dem Königreiche Hannover, Forstinspection Hildesheim, Forstrevier Wehrstadt, Domanialwalddistrict Fidexerberg 4. Quercus pedunculata, 16jähriger Stockschlag vom Jahre 1850. Gebirgsart: bunter Sandstein. Boden: humoser, sandiger Lehm. Höhe über dem Meere: 1000'. Exposition: südliche Abdachung.
IV.	5	Stammrinde	Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Beerfelden, Beerfelder Gemeindewald, District Hirschhornerhöhe 4. Quercus robur, 11jähriger Stockschlag vom Jahre 1855. Gebirgsart: bunter Sandstein. Boden: humoser Sandboden. Höhe über dem Meere: 1900'. Exposition: mit 5 Proc. nach Südosten abgedacht.
V.	6	Stammrinde	Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Beerfelden, Beerfelder Gemeindewald, District Hirschhornerhöhe 4. Quercus robur, 11jähriger Stockschlag vom Jahre 1855. Gebirgsart: bunter Sandstein. Boden: humoser Sandboden. Höhe über dem Meere: 1900'. Exposition: mit 5 Proc. nach Südosten abgedacht.
VI.	7	Stammrinde	Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Beerfelden, Beerfelder Gemeindewald, District Hirschhornerhöhe 4. Quercus pedunculata, 11jähriger Stockschlag vom Jahre 1855. Gebirgsart: bunter Sandstein. Boden: humoser Sandboden. Höhe über dem Meere: 1900'. Exposition: mit 5 Proc. nach Südosten abgedacht.
VII.	8	Stammrinde	Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Beerfelden, Beerfelder Gemeindewald, District Hirschhornerhöhe 4. Quercus pedunculata, 11jähriger Stockschlag vom Jahre 1855.

Bezeichnung der Rinde.			
			Gebirgsart: bunter Sandstein. Boden: humoser Sandboden. Höhe über dem Meere: 1900′. Exposition: mit 5 Proc. nach Südosten abgedacht.
	9 10	Stammrinde und Astrinde	Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Beerfelden, Beerfelder Gemeindewald, District Bodenacker, Abtheilung 2. Quercus pedunculata, 30jähriger Kernwuchs. Gebirgsart: bunter Sandstein. Boden: humoser Sand. Höhe über dem Meere: 1700′. Exposition: mit 10 Proc. nach Osten abgedacht.
IX.	11 12	Stammrinde und Astrinde	Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Beerfelden, Beerfelder Gemeindewald, District Bodenacker, Abtheilung 2. Quercus robur, 30jähriger Kernwuchs. Gebirgsart: bunter Sandstein. Boden: humoser Sand. Höhe über dem Meere: 1700′. Exposition: mit 10 Proc. nach Osten abgedacht.
X.	13	Stammrinde	Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Nieder-Eschbach, Ober-Eschbacher Gemeindewald „Haard", in der Nähe Homburgs v. d. H. gelegen, District Judeneck, Schlag 10. Quercus pedunculata, 20jährig. Stockausschlag. Probe bei 10′ Höhe (Hälfte der Stange) entnommen. Gebirgsart: Grauwacken-Thonschiefer. Boden: tiefgründiger, guter, fruchtbarer Lehmboden, gesteinfrei. Höhe über dem Meere: 880′. Exposition: südöstliche Lage.
XI.	14	Stammrinde	Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Nieder-Eschbach, Ober-Eschbacher Gemeindewald „Haard", bei Homburg v. d. H. gelegen, Schlag 10. Quercus pedunculata, 12jähriger Kernwuchs. Die Probe an der ganzen Stange 10′ hoch genommen, von dem Boden bis zur Beastung. Gebirgsart: Grauwacken-Thonschiefer. Boden ꝛc.: wie vorher.
XII.	15	Stammrinde	Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Nieder-Eschbach, Petterweiler Gemeindewald auf dem Taunus, District Dreibornruthenschlag Nr. 9. Quercus robur, 26jährig. Stockausschlag; die Probe in der Hälfte der Stange bei 12′ Höhe entnommen. Gebirgsart: Grauwacken-Sandstein mit Quarzit und Seracitschiefer. Boden: ein wenig tiefgründiger, sehr steiniger, aber fruchtbarer, sandiger Lehmboden. Höhe über dem Meere: 1200′. Exposition: südöstlicher Abhang.
XIII.	16	Stammrinde	Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Nieder-Eschbach, Ober-Erlenbacher Gemeindewald auf dem Taunus, District Guckelsburg, Schlag 6. Quercus robur, 20jähriger Stockausschlag; die Probe entnommen in der Hälfte der ganzen Stange bei 10′ Höhe.

Bezeichnung der Rinde.			
			Gebirgsart: Grauwacke, besonders Grauwacke-Sandstein, Quarzit und Seracitschiefer. Boden: ein mit sehr vielen Steinen gemischter, wenig tiefgründiger, sandiger Lehmboden. Höhe über dem Meere: 1500'. Exposition: südwestlicher Abhang.
XIV.	17	Stammrinde	Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Nieder-Eschbach, Ober-Eschbacher Gemeindewald „Haard“, Schlag 10. Quercus pedunculata, wie bei XI. 14.
XV.	18	Stammrinde	Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Nieder-Eschbach, Holzhäuser Gemeindewald, District Spieß, Schlag 10. Quercus pedunculata, 20jähriger Kernwuchs. Die Stange 20' lang, vom Boden bis zu 15' Höhe die Probe entnommen und geschält. Gebirgsart: Grauwacken-Sandstein. Boden: ziemlich tiefgründiger, etwas kiesiger, fruchtbarer, sandiger Lehmboden. Höhe über dem Meere: 900'. Exposition: sanft nach Südosten geneigte Ebene.
XVI.	19	Stammrinde	Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Nieder-Eschbach, Nieder-Eschbacher Gemeindewald „Hohe Mark“, auf der höheren Lage des Taunus, District Kolbenberg, Schlag 12. Quercus robur, 20jähriger Ausschlag, die Probe in der Hälfte der 15' hohen Stange entnommen. Gebirgsart: Grauwacke-Sandstein mit Quarzit und Seracitschiefer. Boden: ein mit vielen Steinen gemischter, aber sehr guter, fruchtbarer, sandiger Lehmboden. Höhe über dem Meere: 1900'. Exposition: südöstlicher Abhang.
XVII.	20	Stammrinde	Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Nieder-Eschbach, Holzhäuser Gemeindewald, District Spieß, Schlag 9 bei Friedrichsdorf gelegen. Quercus pedunculata, 20jährig. Stockausschlag. Die Probe in der Hälfte der Stange (bei 15' Höhe) entnommen. Gebirgsart rc.: wie bei XV. 18.
XVIII.	21	Stammrinde	Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Nieder-Eschbach. Holzhäuser Gemeindewald, District Spieß, Schlag 9 bei Friedrichsdorf gelegen. Quercus pedunculata, 16jährig. Stockausschlag. Die Probe in der Hälfte der Stange (bei 10' Höhe) entnommen. Gebirgsart rc.: wie bei XV. 18.
XIX.	22	Stammrinde	Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Ober-Rosbach, Domanialwald Mainzerhecken, Schlag 6. Quercus robur, 28jähriger Stockausschlag. Gebirgsart: Thonschiefergebirg des Taunus. Boden: kieseliger Thonboden. Höhe über dem Meere: 1300'. Exposition: südöstliche Neigung.
			Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Ober-Rosbach, Gemeindewald Ober-Mörlen Matzenplacken.

Bezeichnung der Rinde.			
XX.	23	Stammrinde	Quercus robur, 20jähriger Stockausschlag. Gebirgsart: Thonschiefergebirg des Taunus. Boden: lehmiger Sandboden. Höhe über dem Meere: 1100'. Exposition: nordwestlicher Abhang
XXI.	24	Stammrinde	Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Ober-Rosbach, Domanialwald Frauenwald, Schlag 8. Quercus robur, 20jähriger Stockausschlag. Gebirgsart: zum Thonschiefergebirg gehörig. Hügelland. Boden: sandiger Lehmboden. Höhe über dem Meere: 600'. Exposition: nördlicher Abhang.
XXII.	25	Stammrinde	Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Ober-Rosbach, Gemeindewald Ockstadt, Schlag 13. Quercus robur, 18jähriger Stockausschlag. Gebirgsart: Thonschiefergebirg des Taunus. Boden: steiniger, fester Thonboden. Höhe über dem Meere: 1700'. Exposition: südlicher Abhang.
XXIII.	26	Stammrinde	Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Ober-Rosbach, Gemeindewald Ober-Rosbach Salzberg. Quercus robur, 20jähriger Stockausschlag. Gebirgsart: Thonschiefergebirg des Taunus. Boden: kieseliger Thonboden. Höhe über dem Meere: 1000'. Exposition: östlicher Abhang.
XXIV.	27	Stammrinde	Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Eichelsdorf, Domanialwalddistrict Hainborn 13. Quercus robur, 22jähriger Stockschlag. Gebirgsart: Basalt. Boden: thoniger Lehm. Höhe über dem Meere: 700 — 800'. Exposition: nördlich.
XXV.	28	Stammrinde	Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Eichelsdorf, Domanialwalddistrict Hainborn 13. Quercus robur, 15jähriger Stockschlag. Gebirgsart ꝛc.: wie vorher.
XXVI.	29	Stammrinde	Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Hirschhorn, Hirschhorner Gemeindewalddistrict Wittweiberwald. Quercus robur (sogenannte Buscheiche im Hackwald), 15jähriger Stockschlag. Gebirgsart: bunter Sandstein. Boden: lehmiger Sand. Höhe über dem Meere: 1200'. Exposition: nordöstliche Abdachung.
XXVII.	30	Stammrinde	Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Hirschhorn, Hirschhorner Gemeindewald, District Wittweiberwald. Quercus pedunculata (sogenannte Eiseneiche im Hackwald), 15jähriger Stockschlag. Gebirgsart ꝛc.: wie vorher.
			Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Hirschhorn, Domanialwalddistrict: hinterer Haßelwald.

Bezeichnung der Rinde.			
XXVIII.	31	Stammrinde	Quercus robur, 15jähriger Stockschlag. Gebirgsart, Boden, Höhe: wie vorher. Exposition: südöstlicher Hang.
XXIX.	32	Stammrinde	Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Hirschhorn, Domanialwalddistrict: hinterer Haßelwald. Quercus pedunculata, 15jähriger Stockschlag. Gebirgsart &c.: wie vorher.
XXX.	33	Stammrinde	Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Hirschhorn, Domanialwalddistrict: hinterer Haßelwald. Quercus pedunculata, 15jähriger Stockschlag. Gebirgsart: bunter Sandstein. Boden: lehmiger Sand. Höhe über dem Meere: 1200'. Exposition: östlicher Hang.
XXXI.	34	Stammrinde	Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Hirschhorn, Domanialwalddistrict: hinterer Haßelwald. Quercus robur, 15jähriger Stockschlag. Gebirgsart &c.: wie vorher.
XXXII.	35	Stammrinde	Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Wendelsheim, Gemeindewald von Flohnheim &c. District: Wolfsberg, Schlag 15. Quercus robur, 18jähriger Stockschlag. Gebirgsart: Diluvialboden. Boden: lehmiger Thonboden. Höhe über dem Meere: 600—700'. Exposition: südlicher Abhang.
XXXIII.	36	Stammrinde	Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Wendelsheim, Gemeindewald von Bonsheim. District: Korwinkel, Schlag 1. Quercus robur, 18jähriger Stockschlag. Gebirgsart: Diluvium. Boden: thoniger Lehm. Höhe über dem Meere: circa 800'. Exposition: geringe nordwestliche Neigung.
XXXIV.	37	Stammrinde	Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Wendelsheim, Gemeindewald Frei-Laubersheim, District: Katharinenwald, Schlag 15. Quercus pedunculata, 15jährig. Stockschlag. Gebirgsart: Diluvium. Boden: thoniger Sand. Höhe über dem Meere: 800—900'. Exposition: südöstliche Neigung.
XXXV.	38	Stammrinde	Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Wendelsheim, Domanialwald Vorholz, District: Meisenheimergrund, Schlag 9. Quercus pedunculata, 18jährig. Stockschlag. Gebirgsart: Diluvium. Boden: lehmiger Thonboden. Höhe über dem Meere: circa 700'. Exposition: geringe nördliche Neigung.
			Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Wendelsheim, Gemeindewald v. Flohnh., Distr.: Wolfsberg, Schlag 15.

Bezeichnung der Rinde.			
XXXVI.	39	Stammrinde	Quercus pedunculata, 18jährig. Stockschlag. Gebirgsart: Diluvialboden. Boden: lehmiger Thonboden. Höhe über dem Meere: 600—700'. Exposition: südlicher Abhang.
			Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Wendelsheim, Gemeindewald von Frei-Laubersheim, District: Katharinenwald, Schlag 15.
XXXVII.	40	Stammrinde	Quercus robur, 15jährig. Stockschlag. Gebirgsart: Diluvium. Boden: thoniger Sandboden. Höhe über dem Meere: circa 800—900'. Exposition: geringe südöstliche Neigung.
			Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Wendelsheim, Domanialwald Vorholz, District: Meisenheimergrund, Schlag 9.
XXXVIII.	41	Stammrinde	Quercus robur, 18jähriger Stockschlag. Gebirgsart: Diluvium. Boden: lehmiger Thonboden. Höhe über dem Meere: circa 700'. Exposition: geringe nördliche Neigung.
			Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Wendelsheim, Gemeindewald von Wendelsheim, District: Korwinkel, Schlag 1.
XXXIX.	42	Stammrinde	Quercus pedunculata, 18jährig. Stockschlag. Gebirgsart: Diluvium. Boden: thoniger Lehmboden. Höhe über dem Meere: circa 800'. Exposition: geringe nordwestliche Neigung.
			Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Rimbach, Domanialwalddistrict: alter Eichelberg, Abtheilung 4.
XL.	43	Stammrinde	Quercus pedunculata, 38jährig. Kernwuchs. Gebirgsart: Granit. Boden: steiniger, trockener seichtgründiger Lehm. Höhe über dem Meere: circa 900'. Exposition: nach Süden stark abfallend. Ungefähr 100' über der Sohle eines von Westen nach Osten ansteigenden Thales.
			Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Rimbach, Domanialwalddistrict: alter Eichelberg, Abtheilung 4.
XLI.	44	Stammrinde	Quercus robur, Kernwuchs von 38 Jahren. Gebirgsart ꝛc.: wie vorher.
			Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Rimbach, Mörlenbacher Gemeindewald, District: Hoherain, östlicher Theil.
XLII.	45	Stammrinde	Quercus pedunculata, Kernwuchs v. 27 Jahren. Gebirgsart: Granit. Boden: ziemlich frischer, tiefgründiger Lehmboden. Höhe über dem Meere: 1000'. Exposition: nach Südwest mäßig abfallend.
			Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Lindenfels, Domanialwalddistrict Ringenbüschel.

Bezeichnung der Rinde.			
XLIII.	46	Stammrinde	Quercus robur, 13jährig. Stockausschlag. Gebirgsart: bunter Sandstein. Boden: leichter Sand. Höhe über dem Meere: 1600—1700'. Exposition: südöstlich, wenig geschützt.
			Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Lindenfels, Domanialwalddistrict: Ringenbüschel.
XLIV.	47	Stammrinde	Quercus pedunculata, 13jähr. Stockausschlag. Gebirgsart ꝛc.: wie vorher.
			Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Waldmichelbach, District: Schloßbuckel.
XLV.	48	Stammrinde	Quercus robur, 15jährig. Stockschlag. Gebirgsart: bunter Sandstein. Boden: lehmiger Sand. Höhe über dem Meere: 1000'. Exposition: Südwestseite.
			Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Waldmichelbach, Domanialwald Winterdörrel.
XLVI.	49 50	Stammrinde und Zweig.	Quercus robur, 15jährig. Stockschlag. Gebirgsart: bunter Sandstein. Boden: lehmiger Sand und felsiges Terrain. Höhe über dem Meere: 1600'. Exposition: Nordostseite.
			Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Waldmichelbach, Domanialwald Kohlwald 13.
XLVII.	51 52	Stammrinde und Zweig.	Quercus robur, 13jährig. Stockschlag. Gebirgsart ꝛc.: wie vorher.
			Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Waldmichelbach, Domanialwald Winterdörrel 11.
XLVIII.	53 54	Stammrinde und Zweig.	Quercus pedunculata. Gebirgsart ꝛc.: wie bei XLVI.
			Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Waldmichelbach, Gemeindewald Waldmichelbach, Ameisenberg.
XLIX.	55 56	Stammrinde und Zweig.	Quercus robur, 15jähriger Stockschlag. Gebirgsart: bunter Sandstein. Boden: Sand mit Lehm. Höhe über dem Meere: 1100'. Exposition: Südwestseite.
			Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Bingen, Privatwald Sr. königl. Hoheit des Prinzen Friedrich von Preußen, unmittelbar am Bingerwald gelegen.
L.	57	Stammrinde	Quercus robur, Kernwuchs von 30 Jahren. Gebirgsart: Quarz. Boden: Thon, vorwiegend mit Kiesel vermengt. Höhe über dem Meere: 900—1000'. Exposition: östlicher Abhang.
			Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Mombach, Domanialwalddistrict: Mönchwald, Schlag 1.
LI.	58	Stammrinde	Quercus pedunculata, 15jähr. Stockschlag. Gebirgsart: Kalk. Boden: Thonboden mit Sand.

Bezeichnung der Rinde.			
			Höhe über dem Meere: circa 1000'. Exposition: eben, nach Nord und West freies Feld.
LII.	59	Stammrinde	Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Bingen, Domanialwalddistrict: Sulz 13. Quercus robur, 24jährig. Stockausschlag. Gebirgsart: Grauwacke. Boden: humoser Sandboden mit Lehm gemischt. Höhe über dem Meere: 1000—1100'. Exposition: östlich.
LIII.	60	Stammrinde	Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Bingen, Privatwald Sr. königl. Hoheit des Prinzen Friedrich von Preußen, unmittelbar am Binger Wald gelegen. Quercus robur, Kernwuchs von 30 Jahren. Gebirgsart: Quarz. Boden: Thon, vorwiegend mit Kiesel gemengt. Höhe über dem Meere: 900—1000'. Exposition: östlicher Abhang.
LIV.	61 62	Stammrinde und Zweig	Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Bingen, Communalwalddistrict: kleiner Rheinberg, Abtheil. 15. Quercus robur, 16jährig. Stockausschlag. Gebirgsart: Grauwacke. Boden: etwas lehmiger, humoser Sandboden. Höhe über dem Meere: 1000—1100'. Exposition: südöstlich.
LV.	63	Stammrinde	Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Wimpfen. Quercus robur, 75jährige Stammrinde. Gebirgsart: gelber Sandstein. Boden: sandiger Lehm. Höhe über dem Meere: 900'. Exposition: südliche steile Bergwand.
LVI.	64	Stammrinde	Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Wimpfen. Quercus robur, 25jährig. Stockausschlag. Gebirgsart ꝛc.: wie vorher.
LVII.	65 66	Stammrinde und Zweig	Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Wimpfen. Quercus robur, 50jährige Raitelrinde. Gebirgsart ꝛc.: wie LV.
LVIII.	67 68 69	untere Stammrinde obere Stammrinde Zweig	Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Beerfelden, Beerfelder Gemeindewald, District: Eichelgarten, Abtheil. 3. Quercus robur, 15jähr. Stockschlag vom J. 1851. Gebirgsart: bunter Sandstein. Boden: humoser, lehmiger Sand. Höhe über dem Meere: 1600'. Exposition: mit 10 Proc. nach Süden abgedacht.
LIX.	70 71 72	untere Stammrinde obere Stammrinde Zweig	Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Beerfelden, Beerfelder Gemeindewald, District: Eichelgarten, 3. Quercus pedunculata, 15jähr. Stockschlag vom Jahre 1851. Gebirgsart ꝛc.: wie vorher.
LX.	73 74	untere Stammrinde obere Stammrinde	Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Beerfelden, Beerfelder Gemeindewald, District: Eichelgarten, 3. Quercus robur, 15jähr. Stockschlag vom J. 1851. Gebirgsart ꝛc.: wie vorher.

Bezeichnung der Rinde.			
LXI.	75	untere Stammrinde	Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Beerfelden, Beerfelder Gemeindewald, Distrikt Eichelgarten, 3.
	76	obere Stammrinde	Quercus pedunculata, 15jähr. Stockschlag vom Jahre 1851.
	77	Zweig	Gebirgsart ꝛc.: wie vorher.
LXII.	78	untere Stammrinde	Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Beerfelden, Ober-Sensbacher Gemeindewald, Distrikt: Viehpfad, 3.
	79	obere Stammrinde	Quercus pedunculata, 16jähr. Stockschlag vom Jahre 1850.
	80	Zweig	Gebirgsart: bunter Sandstein. Boden: humoser Sand. Höhe über dem Meere: 1900′. Exposition: mit 30 Proc. nach Westen geneigt.
LXIII.	81	untere Stammrinde	Eichenlohrinde aus der Oberförsterei Beerfelden, Ober-Sensbacher Gemeindewald, Distrikt: Viehpfad, 3.
	82	obere Stammrinde	Quercus robur, 16jähr. Stockschlag vom J. 1850.
	83	Zweig	Gebirgsart ꝛc.: wie vorher.
LXIV.	84	untere Stammrinde	Eichenlohrinde a. der Oberförsterei Beerfelden, Rothenberger Gemeindewald, Distrikt: Eckbüschel, 3. Quercus robur, 15jähr. Stockschlag vom J. 1851.
	85	Zweig	Gebirgsart: bunter Sandstein. Boden: wenig humoser Sandboden, sehr steinig. Höhe über dem Meere: 1800′. Exposition: hohe, nach allen Seiten exponirte Freilage, bildet einen ziemlich flachen Bergkegel.
LXV.	86	untere Stammrinde	Eichenlohrinde a. der Oberförsterei Beerfelden, Rothenberger Gemeindewald, Distrikt: Eckbüschel, Abtheil. 3.
	87	obere Stammrinde	Quercus robur, 15jähr. Stockschlag vom J. 1851.
	88	Zweig	Gebirgsart ꝛc.: wie vorher.
	89	Zweig zu LX.	

Das Verfahren von Löwenthal[40] beruht auf der gleichzeitigen Oxydation von Indigocarmin und Gerbsäure bei Gegenwart von freier Säure durch Chlorkalk- oder Chamäleonlösung, und zwar wendet Löwenthal diese Methode nicht nur auf Gerbsäure, sondern auch auf alle organischen Farbstoffe an.

Nach Löwenthal's Voraussetzung werden Indigo und Gerbsäure gleichzeitig oxydirt, so daß mit der letzten Spur des ersteren auch die letzte Spur der letzteren völlig verschwindet. Gauhe und auch später Hallwachs haben bezüglich dieser Methode durch Versuche festgestellt, daß die Indigolösung, wie sie Löwenthal angibt, bei einem gewissen Grade der Verdünnung angelangt, bei weiterer Verdünnung stets eine constante Menge von Chamäleonlösung zur Oxydation erfordert.

40 Journal für praktische Chemie, Bd. LXXXI S. 150; polytechn. Journal Bd. CLIX S. 143.

Die Erfordernisse, welche zur Ausführung der Methode bedingt werden, sind: 1) eine Auflösung von reiner, bei 100° C. getrockneter Gerbsäure, im Kubikcentimeter 0,001 Grm. enthaltend; 2, eine ziemlich verdünnte Auflösung von Indigocarmin in Wasser (etwa 30 Grm. teigiger Indigocarmin auf 1 Liter Wasser), und 3) eine ziemlich verdünnte Auflösung von übermangansaurem Kali.

Man vermischt zuerst 20 K. C. der Indigolösung mit 1000 K. C. Wasser und 10 K. C. verdünnter Schwefelsäure in einem Becherglase, und setzt unter fortwährendem Umrühren so lange von der verdünnten Lösung des übermangansauren Kalis hinzu, bis die letzte Spur von grünlichem Schimmer verschwunden ist und einer rein gelben, etwas in's Röthliche ziehenden Farbe Platz gemacht hat.

Man vermischt alsdann Indigolösung, Säure und Wasser wie vorher, fügt 25 K. C. Gerbsäurelösung hinzu, und dann unter Umrühren die Lösung des übermangansauren Kalis bis zum Verschwinden der letzten grünen Nüancen.

Zieht man von der im Ganzen verbrauchten Lösung des übermangansauren Kalis die Menge ab, welche der zugesetzten Indigolösung entspricht, so erhält man diejenige Menge des übermangansauren Kalis, welche für 0,025 Gerbsäure erforderlich ist.

Die Concentrationsverhältnisse der Flüssigkeiten müssen so gewählt werden, daß die Indigolösung etwa gleichwerthig ist mit der Lösung des übermangansauren Kalis, so daß mindestens 10 K. C. der letzteren gebraucht werden zu 20 K. C. der obigen Gerbsäurelösung.

Bei der Ausführung der Bestimmung der Gerbsäure in dem Gerbmaterial wird statt der Gerbsäurelösung ein gewisses Volumen des wässerigen Auszuges desselben angewendet, woraus sich durch einfache Rechnung der Procentgehalt an Gerbsäure für das zur Untersuchung vorliegende Gerbmaterial ergibt.

Es folgen hier die Resultate, welche sich bei der Untersuchung der vorverzeichneten Eichenrinden auf ihren Gehalt an Gerbsäure nach dieser Methode ergeben haben.

Sämmtliche Rinden wurden vor ihrer Verwendung zur Analyse in pulverisirtem Zustande bei 100° C. getrocknet, mit Wasser erschöpft, und die filtrirte Lösung auf 500 K. C. gebracht.

Titre zu den mit I—VIII bezeichneten Rinden:

Normalgerbsäurelösung: 1 Grm. der bei 100° C. getrockneten chemisch-reinen Gerbsäure gelöst zu 1 Liter.

25 K. C. Indigolösung erforderten 24,6 K. C. Chamäleonlösung.

25 K. C. Indigolösung + 25 K. C. Normalgerbsäurelösung erforderten 46,6 Chamäleonlösung.

Bezeichnung der Rinde.		Abgewogene Menge der bei 100° C. getrockneten Rinde.	Chamäleonlösung. Anzahl der verbrauchten Kubikcent. zu 25 K. C. Indigol. + 25 K. C. Abkochung.	zu 25 K. C. Abkochung.	zu 500 K. C. Abkochung.	Gewicht der Gerbsäure in der abgewogenen Rinde.	Procentgehalt an Gerbsäure.	Mittel.
I.	1	11,370	86,0	61,4	1228	1,39545	12,27	= 12,37
			87,0	62,4	1248	1,41817	12,47	
	2	11,774	77,0	52,4	1048	1,19090	10,11	= 10,15
			77,5	52,9	1058	1,20226	10,21	
II.	3	9,826	81,0	56,4	1128	1,28181	13,04	= 13,04
			81,0	56,4	1128	1,28181	13,04	
III.	4	11,639	85,0	60,4	1208	1,37272	11,79	= 11,79
			85,0	60,4	1208	1,37272	11,79	
IV.	5	11,180	88,0	63,4	1268	1,44090	12,87	= 12,92
			88,5	63,9	1278	1,45226	12,98	
V.	6	11,300	85,0	60,4	1208	1,37272	12,15	= 12,18
			85,5	60,9	1218	1,38408	12,24	
VI.	7	10,470	91,5	66,9	1338	1,52044	14,52	= 14,55
			91,8	67,2	1344	1,52726	14,58	
VII.	8	10,853	96,5	71,9	1438	1,63408	15,05	= 15,05
			96,5	71,9	1438	1,63408	15,05	

Titre zu den mit 9—20 bezeichneten Rinden:

Normalgerbsäurelösung: 1 Grm. der bei 100° C. getrockneten chemisch-reinen Gerbsäure gelöst zu 1 Liter.

25 K. C. Indigolösung erforderten 19,8 K. C. Chamäleonlösung.

25 K. C. Indigolösung + 25 K. C. Normalgerbsäurelösung erforderten 41,8 K. C. Chamäleonlösung.

Bezeichnung der Rinde.		Abgewogene Menge der bei 100° C. getrockneten Rinde.	Chamäleonlösung. Anzahl der verbrauchten Kubikcent. zu 25 K. C. Indigol. + 25 K. C. Abkochung.	zu 25 K. C. Abkochung.	zu 500 K. C. Abkochung.	Gewicht der Gerbsäure in der abgewogenen Rinde.	Procentgehalt an Gerbsäure.	Mittel.
VIII.	9	11,644	80,5	60,7	1214	1,37954	11,84	= 11,84
			80,5	60,7	1214	1,37954	11,84	
	10	12,075	87,0	67,2	1344	1,52726	12,64	= 12,78
			88,0	68,2	1364	1,54999	12,83	
IX.	11	11,409	72,5	52,7	1054	1,19772	10,49	= 10,54
			73,0	53,2	1064	1,20908	10,59	
	12	11,491	101,6	81,8	1638	1,85908	16,18	= 16,18
			101,6	81,8	1636	1,85908	16,18	
X.	13	12,416	83,5	63,7	1274	1,44772	11,66	= 11,70
			84,0	64,2	1284	1,45908	11,75	

Bezeichnung der Rinde.		Abgewogene Menge der bei 1000 C. getrockneten Rinde.	Chamäleonlösung. Anzahl der verbrauchten Kubikcent.: zu 25 K. C. Indigol. + 25 K. C. Abkochung.	zu 25 K. C. Abkochung.	zu 500 K. C. Abkochung.	Gewicht der Gerbsäure in der abgewogenen Rinde.	Procentgehalt an Gerbsäure.	Mittel.
XI.	14	12,208	84,5	64,7	1294	1,47044	12,04	= 12,04
			84,5	64,7	1294	1,47044	12,04	
XII.	15	12,086	86,0	66,2	1324	1,50454	12,44	= 12,53
			87,0	67,2	1344	1,52726	12,63	
XIII.	16	12,728	82,4	62,6	1252	1,42272	11,17	= 11,22
			83,0	63,2	1264	1,43635	11,28	
XIV.	17	11,320	81,5	61,7	1234	1,40226	12,38	= 12,43
			82,0	62,2	1244	1,41363	12,48	
XV.	18	10,252	73,5	53,7	1074	1,22045	11,90	= 12,01
			74,5	54,7	1094	1,24317	12,12	
XVI.	19	12,546	86,0	66,2	1324	1,50454	11,99	= 12,08
			87,0	67,2	1344	1,52726	12,17	
XVII.	20	11,[illegible]06	80,0	60,2	1204	1,36817	11,88	= 11,98
			81,0	61,2	1224	1,39090	12,08	

Titre zu den mit 21—28 bezeichneten Rinden:

Normalgerbsäurelösung: 1 Grm. der bei 100° C. getrockneten chemisch-reinen Gerbsäure gelöst zu 1 Liter.

25 K. C. Indigolösung erforderten 25,6 K. C. Chamäleonlösung.

25 K. C. Indigolösung + 25 K. C. Normalgerbsäurelösung erforderten 51,6 K. C. Chamäleonlösung.

Bezeichnung der Rinde.		Abgewogene Menge der bei 1000 C. getrockneten Rinde.	Chamäleonlösung. Anzahl der verbrauchten Kubikcent.: zu 25 K. C. Indigol. + 25 K. C. Abkochung.	zu 25 K. C. Abkochung.	zu 500 K. C. Abkochung.	Gewicht der Gerbsäure in der abgewogenen Rinde.	Procentgehalt an Gerbsäure.	Mittel.
XVIII.	21	10,470	111,0	85,4	1708	1,64230	15,68	= 15,77
			112,0	86,4	1728	1,66154	15,86	
XIX.	22	10,415	87,0	61,4	1228	1,18077	11,33	= 11,37
			87,5	61,9	1238	1,19038	11,42	
XX.	23	13,228	101,5	75,9	1518	1,45961	11,03	= 11,03
			101,5	75,9	1518	1,45961	11,03	
XXI.	24	11,413	85,0	59,4	1188	1,14230	10,00	= 10,00
			85,0	59,4	1188	1,14230	10,00	
XXII.	25	10,145	92,5	66,9	1338	1,28653	12,68	= 12,72
			93,0	67,4	1348	1,29615	12,77	
XXIII.	26	11,035	83,5	57,9	1158	1,11346	10,09	= 10,13
			84,0	58,4	1168	1,12307	10,17	
XXIV.	27	13,496	109,5	83,9	1678	1,61346	11,95	= 11,95
			109,5	83,9	1678	1,61346	11,95	
XXV.	28	10,996	98,0	72,4	1448	1,39230	12,66	= 12,75
			99,0	73,4	1468	1,41154	12,83	

Titre zu den mit 29—42 bezeichneten Rinden:

Normalgerbsäurelösung: 1 Grm. der bei 100° C. getrockneten chemisch-reinen Gerbsäure gelöst zu 1 Liter.

25 K. C. Indigolösung erforderten 26,2 Chamäleonlösung.

25 K. C. Indigolösung + 25 K. C. Normalgerbsäurelösung erforderten 53,3 Chamäleonlösung.

Bezeichnung der Rinde.		Abgewogene Menge der bei 100° C. getrockneten Rinde.	Chamäleonlösung. Anzahl der verbrauchten Kubikcent. zu 25 K. C. Indigol. + 25 K. C. Abkochung.	zu 25 K. C. Abkochung.	zu 500 K. C. Abkochung.	Gewicht der Gerbsäure in der abgewogenen Rinde.	Procentgehalt an Gerbsäure.	Mittel.
XXVI.	29	11,382	94,0	67,8	1356	1,25092	10,99	= 11,03
			94,5	68,3	1366	1,26014	11,07	
XXVII.	30	10,767	89,0	62,8	1256	1,15867	10,76	= 10,84
			90,0	63,8	1276	1,17712	10,93	
XXVIII.	31	13,404	109,5	83,3	1666	1,53689	11,46	= 11,48
			110,0	83,8	1676	1,54612	11,53	
XXIX.	32	11,402	129,0	102,8	2056	1,89667	16,63	= 16,75
			130,5	104,3	2086	1,92435	16,87	
XXX.	33	10,152	109,0	82,8	1656	1,52767	15,04	= 15,13
			110,0	83,8	1676	1,54612	15,22	
XXXI.	34	10,635	95,0	68,8	1376	1,26937	11,93	= 12,01
			96,0	69,8	1396	1,28782	12,10	
XXXII.	35	9,179	99,0	72,8	1456	1,34317	14,63	= 14,68
			99,5	73,3	1466	1,35239	14,73	
XXXIII.	36	10,733	88,0	61,8	1236	1,14022	10,62	= 10,66
			88,5	62,3	1246	1,14944	10,70	
XXXIV.	37	11,552	112,0	85,8	1716	1,58302	13,70	= 13,74
			112,5	86,3	1726	1,59225	13,78	
XXXV.	38	12,741	123,0	96,8	1936	1,78597	14,01	= 14,04
			123,5	97,3	1946	1,79520	14,08	
XXXVI.	39	11,439	87,0	60,8	1216	1,12177	9,80	= 9,88
			88,0	61,8	1236	1,14020	9,96	
XXXVII.	40	10,447	98,0	71,8	1436	1,32472	12,68	= 12,76
			99,0	72,8	1456	1,34317	12,85	
XXXVIII.	41	12,854	109,0	82,8	1656	1,52767	11,88	= 11,91
			109,5	83,3	1666	1,53689	11,95	
XXXIX.	42	12,731	111,5	85,3	1706	1,57380	12,36	= 12,36
			111,5	85,3	1706	1,57380	12,36	

Titre zu den mit 43—54 bezeichneten Rinden:

Normalgerbsäurelösung: 1 Grm. der bei 100° C. getrockneten chemisch-reinen Gerbsäure gelöst zu 1 Liter.

25 K. C. Indigolösung erforderten 25,4 Chamäleonlösung.

25 K. C. Indigolösung + 25 K. C. Normalgerbsäurelösung erforderten 52,6 K. C. Chamäleonlösung.

Bezeichnung der Rinde.		getrockneten Rinde.	Chamäleonlösung. Anzahl der verbrauchten Kubikcent. zu 25 K. C. Indigol. + 25 K. C. Abkochung.	zu 25 K. C. Abkochung.	zu 500 K. C. Abkochung.	Gewicht der Gerbsäure in der abgewogenen Rinde.	Procentgehalt an Gerbsäure.	Mittel.
XL.	43	11,545	65,0	39,6	792	0,72794	6,30	= 6,30
			65,0	39,6	792	0,72794	6,30	
XLI.	44	10,108	92,5	67,1	1342	1,23345	12,20	= 12,25
			93,0	67,6	1352	1,24264	12,30	
XLII.	45	10,941	96,0	70,6	1412	1,29779	11,86	= 11,90
			96,5	71,1	1422	1,30689	11,94	
XLIII.	46	11,730	123,0	97,6	1952	1,79411	15,29	= 15,37
			124,0	98,6	1972	1,81249	15,45	
XLIV.	47	11,133	93,0	67,6	1352	1,24264	11,14	= 11,19
			93,5	68,1	1362	1,25183	11,24	
XLV.	48	9,446	69,5	44,1	882	0,81066	8,58	= 8,58
			69,5	44,1	882	0,81066	8,58	
XLVI.	49	10,889	99,0	73,6	1472	1,35294	12,42	= 12,42
			99,0	73,6	1472	1,35294	12,42	
	50	11,360	101,0	75,6	1512	1,38970	12,23	= 12,27
			101,5	76,1	1522	1,39889	12,31	
XLVII.	51	12,328	104,5	79,1	1582	1,45404	11,79	= 11,79
			104,5	79,1	1582	1,45404	11,79	
	52	10,127	98,0	72,6	1452	1,33455	13,17	= 13,21
			98,5	73,1	1462	1,34374	13,26	
XLVIII.	53	11,971	87,0	61,6	1232	1,13235	9,46	= 9,53
			88,0	62,6	1252	1,15073	9,61	
	54	11,229	96,0	70,6	1412	1,29779	11,56	= 11,68
			97,5	72,1	1442	1,32536	11,80	

Titre zu den mit 55—66 bezeichneten Rinden:

Normalgerbsäurelösung: 1 Grm. der bei 100° C. getrockneten chemisch-reinen Gerbsäure gelöst zu 1 Liter.

25 K. C. Indigolösung erforderten 25,5 K. C. Chamäleonlösung.

25 K. C. Indigolösung + 25 K. C. Normalgerbsäurelösung erforderten 51,8 Chamäleonlösung.

Bezeichnung der Rinde.		Abgewogene Menge der bei 100° C. getrockneten Rinde.	Char Anzahl der verbrauchten Kubikcent. zu 25 K. C. Indigol. + 25 K. C. Abkochung.	zu 25 K. C. Abkochung.	zu 500 K. C. Abkochung.	Gewicht der Gerbsäure in abgewogenen Rin	Procentgehalt an Gerbsäure.	Mittel.
XLIX.	55	9,699	107,4	81,9	1638	1,55703	16,05	= 16,06
			107,5	82,0	1640	1,55893	16,07	
	56	9,433	80,0	54,5	1090	1,03612	10,98	= 10,98
			80,0	54,5	1090	1,03612	10,98	
L.	57	9,953	71,0	45,5	910	0,86501	8,69	= 8,74
			71,5	46,0	920	0,87452	8,79	

Bezeichnung der Rinde.		Abgewogene Menge der bei 100° C. getrockneten Rinde.	Chamäleonlösung. Anzahl der verbrauchten Kubikcent. zu 25 K. C. Indigol. + 25 K. C. Abkochung.	zu 25 K. C. Abkochung.	zu 500 K. C. Abkochung.	Gewicht der Gerbsäure in der abgewogenen Rinde.	Procentgehalt an Gerbsäure.	Mittel.
LI.	58	9,382	80,5	55,0	1100	1,04562	11,14	= 11,14
			80,5	55,0	1100	1,04562	11,14	
LII.	59	9,637	83,0	57,5	1150	1,09315	11,34	= 11,39
			83,5	58,0	1160	1,10266	11,44	
LIII.	60	9,851	84,5	59,0	1180	1,12167	11,38	= 11,43
			85,0	59,5	1190	1,13117	11,48	
LIV.	61	9,598	79,0	53,5	1070	1,01710	10,60	= 10,64
			79,5	54,0	1080	1,02611	10,69	
	62	9,303	98,0	72,5	1450	1,37832	14,80	= 14,80
			98,0	72,5	1450	1,37832	14,80	
LV.	63	9,769	67,0	41,5	830	0,78897	8,07	= 8,17
			68,0	42,5	850	0,80798	8,27	
LVI.	64	9,816	81,0	55,5	1110	1,05513	10,74	= 10,74
			81,0	55,5	1110	1,05513	10,74	
LVII.	65	10,428	79,0	53,5	1070	1,01710	9,75	= 9,84
			80,0	54,5	1090	1,03612	9,93	
	66	10,161	82,5	57,0	1140	1,08365	10,66	= 10,71
			83,0	57,5	1150	1,09315	10,76	

Titre zu den mit 67—77 bezeichneten Rinden:

Normalgerbsäurelösung: 1 Grm. der bei 100° C. getrockneten chemisch-reinen Gerbsäure gelöst zu 1 Liter.

25 K. C. Indigolösung erforderten 24,6 Chamäleonlösung.

25 K. C. Indigolösung + 25 K. C. Normalgerbsäurelösung erforderten 49,6 K. C. Chamäleonlösung.

Bezeichnung der Rinde.		Abgewogene Menge der bei 100° C. getrockneten Rinde.	Chamäleonlösung. Anzahl der verbrauchten Kubikcent. zu 25 K. C. Indigol. + 25 K. C. Abkochung.	zu 25 K. C. Abkochung.	zu 500 K. C. Abkochung.	Gewicht der Gerbsäure in der abgewogenen Rinde.	Procentgehalt an Gerbsäure.	Mittel.
LVIII.	67	10,214	63,5	38,9	778	0,778	7,61	= 7,61
			63,5	38,9	778	0,778	7,61	
	68	10,441	90,5	65,9	1318	1,318	12,62	= 12,66
			91,0	66,4	1328	1,328	12,71	
	69	10,309	77,0	52,4	1048	1,048	10,16	= 10,16
			77,0	52,4	1048	1,048	10,16	
LIX.	70	9,392	108,5	83,9	1678	1,678	17,86	= 17,96
			109,5	84,9	1698	1,698	18,07	
	71	10,611	119,5	94,4	1898	1,898	17,88	= 17,93
			120,0	95,4	1908	1,908	17,98	
	72	10,262	104,5	79,9	1598	1,598	15,57	= 15,62
			105,0	80,4	1608	1,608	15,67	

Bezeichnung der Rinde.		Abgewogene Menge der bei 100° C. getrockneten Rinde.	Chamäleonlösung. Anzahl der verbrauchten Kubikcent. zu 25 K. C. Indigol. + 25 K. C. Abkochung.	zu 25 K. C. Abkochung.	zu 500 K. C. Abkochung.	Gewicht der Gerbsäure in der abgewogenen Rinde.	Procentgehalt an Gerbsäure.	Mittel.
LX.	73	10,508	73,0	48,4	968	0,968	9,21	= 9,21
			73,0	48,4	968	0,968	9,21	
	74	10,110	100,0	75,4	1508	1,508	14,91	= 14,96
			100,5	75,9	1518	1,518	15,01	
LXI.	75	9,992	109,0	84,4	1688	1,688	16,89	= 16,99
			110,0	85,4	1708	1,708	17,09	
	76	9,977	119,0	94,4	1888	1,888	18,92	= 19,02
			120,0	95,4	1908	1,908	19,12	
	77	9,390	93,5	68,9	1378	1,378	14,67	= 14,78
			94,5	69,9	1398	1,398	14,89	

Titre zu den mit 77—89 bezeichneten Rinden:

Normalgerbsäurelösung: 1 Grm. der bei 100° C. getrockneten chemisch-reinen Gerbsäure gelöst zu 1 Liter.

25 K. C. Indigolösung erforderten 24,8 K. C. Chamäleonlösung.

25 K. C. Indigolösung + 25 K. C. Normalgerbsäurelösung erforderten 50,4 K. C. Chamäleonlösung.

Bezeichnung der Rinde.		Abgewogene Menge der bei 100° C. getrockneten Rinde.	Chamäleonlösung. Anzahl der verbrauchten Kubikcent. zu 25 K. C. Indigol. + 25 K. C. Abkochung.	zu 25 K. C. Abkochung.	zu 500 K. C. Abkochung.	Gewicht der Gerbsäure in der abgewogenen Rinde.	Procentgehalt an Gerbsäure.	Mittel.
LXII.	78	10,409	83,0	58,2	1164	1,13671	10,92	= 10,92
			83,0	58,2	1164	1,13671	10,92	
	79	10,264	113,5	88,7	1774	1,73242	16,87	= 16,92
			114,0	89,2	1784	1,74218	16,97	
	80	9,470	110,0	85,2	1704	1,66406	17,57	= 17,62
			110,5	85,7	1714	1,67382	17,67	
LXIII.	81	9,775	73,5	48,7	974	0,95117	9,73	= 9,82
			74,5	49,7	994	0,97070	9,93	
	82	9,446	96,0	71,2	1424	1,39062	14,69	= 14,79
			97,0	72,2	1444	1,41015	14,89	
	83	9,023	91,0	66,2	1324	1,29296	14,33	= 14,38
			91,5	66,7	1334	1,30273	14,44	
LXIV.	84	9,221	90,5	65,7	1314	1,28320	13,91	= 13,91
			90,5	65,7	1314	1,28320	13,91	
	85	8,889	92,5	67,7	1354	1,32226	14,87	= 14,87
			92,5	67,7	1354	1,32226	14,87	
LXV.	86	9,912	91,5	66,7	1334	1,30273	13,14	= 13,24
			92,5	67,7	1354	1,32226	13,34	

Bezeichnung der Rinde.		Abgewogene Menge der bei 1000 C getrockneten Rinde.	Chamäleonlösung. Anzahl der verbrauchten Kubikcent. zu 25 K. C. Indigol. + 25 K. C Abkochung.	zu 25 K. C. Abkochung.	zu 500 K. C. Abkochung.	Gewicht der Gerbsäure in der abgewogenen Rinde.	Procentgehalt an Gerbsäure.	Mittel.
LXV.	87	9,531	101,5	76,7	1534	1,49804	15,72	= 15,77
	.		102,0	77,2	1544	1,50781	15,82	
		9,432	99,0	74,2	1484	1,44921	15,36	= 15,41
			99,5	74,7	1494	1,45898	15,47	
zu LX.	88	8,982	85,5	60,7	1214	1,18554	13,19	= 13,19
			85,5	60,7	1214	1,18554	13,19	

Löwe veröffentlichte eine Abhandlung zur quantitativen Bestimmung des Gerbstoffes [41], in welcher er nachweist, daß die verschiedenen Methoden, welche sich auf das Verhalten der Gerbsäure gründen, mit verschiedenen Oxyden in Wasser und verdünnten Säuren unlösliche Verbindungen zu erzeugen, bei deren Abscheidung man unter Anwendung normirter Lösungen auf die vorhandene Menge des Gerbstoffes in dem einen oder anderen Materiale schloß, einer Berichtigung insofern bedürfen, als sie Anwendung zur Bestimmung des Gerbstoffes der Eichenrinden finden sollen.

Nach den von Löwe angestellten Versuchen enthält nämlich der heiße wässerige Auszug der Eichenrinden nicht nur den durch jene Oxyde fällbaren Gerbstoff, sondern auch noch eine andere Säure, welcher die gleiche Eigenschaft zukommt mit verschiedenen Metalloxyden in Wasser unlösliche oder schwerlösliche Verbindungen zu erzeugen, wodurch höhere Zahlen bei der Untersuchung der Eichenrinde auf Gerbsäure resultiren, als die sind, welche den wahren Gehalt der Rinde an Gerbsäure repräsentiren.

Er sagt darin wörtlich: „Vermischt man einen möglichst concentrirten wässerigen Auszug der Eichenrinde mit starkem Alkohol, so erhält man in reichlicher Menge eine gallertartige Ausscheidung, welche sich ohne merkliche Lösung mit Weingeist auswaschen läßt. Entfernt man die weingeistige Lösung durch Pressen der Gallerte zwischen Leinwand, löst darauf dieselbe wieder in wenig destillirtem Wasser, und fällt wieder mit Weingeist, kurz, wiederholt man die angeführte Reinigung der Gallerte auf gleiche Art mehrere Male, so erhält man zwar immer eine noch etwas gefärbte Gallerte von saurer Reaction, jedoch ohne deutlich nachweisbaren Gehalt an Gerbstoff. Die Gallerte löst sich in Wasser mit

[31] Zeitschrift für analytische Chemie, 1865 S. 366.

brauner Farbe, und gibt mit essigsaurem Kupfer-, Blei- und Eisenoxyd bräunlich gefärbte Niederschläge, welche nicht das Ansehen der Verbindungen der Gerbsäure mit jenen Metalloxyden, sondern weit mehr Aehnlichkeit haben mit den Fällungen, welche die Pectinsäure mit den genannten Oxyden bildet. Wurde die Gallerte gut gereinigt, so gibt ihre Auflösung in Wasser mit verdünnter Leimlösung keine Fällung, und die Flüssigkeit, aus welcher man sie anfangs ausschied, gewinnt durch ihre Entfernung eine viel hellere Farbe, und selbst nach dem Concentriren ein viel dünnflüssigeres Ansehen."

Nach Löwe's Ansicht unterliegt es deßhalb keinem Zweifel, daß die mehr oder weniger dunkle Farbe der heißbereiteten Auszüge der Eichenrinde von einer wechselnden Menge von Pectin und Pectinsäure herrührt, und findet er die Nachweisung der Pectinsäure in dem Auszuge der Eichenrinde durch eine Notiz von Berzelius unterstützt, nach welcher neuerdings die Zeit zum Gerben der Häute dadurch abgekürzt wird, daß man mehrere Häute zu einer Art wasserdichtem Behälter zusammenheftet, diesen mit gerbsäurehaltigen Pflanzentheilen anfüllt und Wasser darauf gießt, welches durch eine hohe Wassersäule unter einem beständigen Drucke erhalten wird, und wobei, bei Anwendung von Eichenrinde, sich die äußere Seite der Haut mit Pectinsäure überziehe, welche in der Rinde in Verbindung mit Gerbsäure enthalten war, und durch die Hautsubstanz von der Gerbsäure losgemacht wird.

Da nun, nach den Untersuchungen Löwe's, die nach der von ihm angegebenen Methode aus der Eichenrinde abgeschiedene Pectinsäure — wie bereits angeführt — gleichfalls die Eigenschaft besitzt, aus ihrer wässerigen Lösung sowohl durch essigsaures Kupfer-, Blei- und Eisenoxyd, durch Brechweinstein- und Alaunlösung, als auch durch Hautsubstanz, ebenso wie die wässerige Lösung der Gerbsäure niedergeschlagen zu werden, und die Menge der Gerbsäure theils nach der Gewichtsmenge des entstandenen Niederschlages, theils aus der Quantität der vorher normirten Lösungen besagter Fällungsmittel berechnet wird, so gelangt Löwe zu dem ganz richtigen Schlusse, daß auch die im Eichenrindenauszuge enthaltene Pectinsäure neben der Gerbsäure durch die genannten Fällungsmittel gefällt wird, und somit in allen diesen Fällen der Gerbsäuregehalt zu hoch erhalten werde.

Die von Hammer veröffentlichte Methode gründet sich bekanntlich darauf, daß man die Gerbmaterialien mit einem bestimmten Quantum Wasser erschöpft, das specifische Gewicht der Lösung ermittelt, die Gerbsäure durch in Wasser aufgeweichtes und dann ausgepreßtes Hautpulver fällt, filtrirt, nochmals das specifische Gewicht des Filtrats bestimmt

und aus letzteren den Gerbsäuregehalt unter Anwendung einer von Hammer aufgestellten Tabelle bestimmt.

Da nun ferner — wie dieß die von Gauhe und Hallwachs gelieferten kritischen Zusammenstellungen bezüglich des Werthes und der Genauigkeit der einzelnen in neuerer Zeit von verschiedenen Chemikern vorgeschlagenen Methoden für die Bestimmung der Gerbsäure in den Eichenrinden beweisen — das von Hammer angegebene Verfahren in seinen Resultaten sehr nahe übereinstimmt mit denen, welche man bei Einhaltung des Löwenthal'schen Verfahrens erhält, und da nach der Angabe von Löwe durch thierische Haut die in der Eichenrinde neben der Gerbsäure vorhandene Pectinsäure gleichfalls gefällt wird, so muß man zu dem untrüglichen und unumstößlichen Schlusse gelangen, daß auch bei dem Verfahren Löwenthal's nicht allein die Gerbsäure, sondern auch zugleich die Pectinsäure durch übermangansaures Kali zerstört, somit als Gerbsäure in Rechnung gebracht werde, und daß auch die nach dem Löwenthal'schen Verfahren erhaltenen Resultate zu hoch ausfallen, mithin nicht den wahren Gehalt an Gerbsäure ausdrücken.

Nach der von Löwe gemachten Ermittelung der vorher erwähnten Thatsachen benutzt er das Verhalten der Pectinkörper, in Alkohol unlöslich zu seyn, während die Eichengerbsäure sich in diesem löst, um die Pectinverbindungen aus dem wässerigen Auszuge der Eichenrinde zu entfernen, und schlägt deßhalb vor, die zur Untersuchung vorliegende Rinde vollständig mit kochendem Wasser zu erschöpfen, die erhaltenen Filtrate im Wasserbad unter Zusatz eines Tropfens Essigsäure in einer Schale zur Trockne zu verdampfen, den Rückstand mit starkem Weingeist zu extrahiren, das weingeistige Filtrat abermals im Wasserbade zu verdampfen, den Rückstand desselben mit destillirtem Wasser aufzunehmen und in dieser Lösung den Gerbstoff nach der einen oder anderen Methode zu bestimmen. — Nach diesem Verfahren fallen die erhaltenen Procente des Gerbstoffs in der Rinde niedriger aus, als wenn man die wässerigen Auszüge direct zur Bestimmung desselben verwendet, und zeigen sich nach der Angabe Löwe's oft Differenzen von mehr als 1 Proc. Die höchsten Zahlen, welche er bei der Ermittelung des Gerbstoffgehaltes der Eichenrinde erzielen konnte, belaufen sich zwischen 4—5 Proc. der bei 100° C. getrockneten Rinde, und glaubt er zu dem Schlusse berechtigt zu seyn, daß dieses Resultat um eine namhafte Größe in unseren Rinden nicht überschritten wird.

Um die Unterschiede der Ergebnisse zwischen der von Löwenthal und der von Löwe angegebenen Methode kennen zu lernen, wurde eine Anzahl von Eichenrinden nach dem Löwe'schen Verfahren untersucht.

Die bei 100⁰ C. getrocknete, gröblich pulverisirte Eichenrinde wurde jedesmal mit destillirtem Wasser erschöpft, die filtrirte Lösung auf 500 K. C. gebracht, hiervon 250 K. C. im Wasserbade zur Trockne verdampft; der Rückstand, welcher an dem Boden der Porzellanschale fest anhaftete, wurde mit Weingeist von 80 Proc. übergossen, mit Hülfe eines kleinen Glasspatels losgelöst, in ein kleines Kölbchen gespült, in demselben im Wasserbade 10 Minuten zur vollständigen Extraction der Gerbsäure zum Sieden erhitzt, nach eintägiger kalter Extraction abfiltrirt, und alsdann auf dem Filter so lange mit erwärmtem Weingeist gewaschen, bis eine Probe der Flüssigkeit auf Zusatz von etwas Wasser und einem Tropfen Essigsäure durch essigsaures Eisenoxyd nicht die geringste Reaction auf Gerbsäure mehr zu erkennen gab. Das ganze weingeistige Filtrat wurde im Wasserbade abermals zur vollständigen Trockne verdampft, der hinterbliebene Rückstand in destillirtem Wasser wieder zu 250 K. C. gelöst und in je 25 K. C. der Lösung die Menge der Gerbsäure nach der Löwenthal'schen Methode mit übermangansaurem Kali bestimmt.

Die wässerige Lösung des in Alkohol löslichen, sowie des in Alkohol unlöslichen Antheils war stets trübe und letztere gab mit Essigsäure schwach angesäuert auf Zusatz von essigsaurem Natron und Eisenchlorid noch eine deutliche und ziemlich kräftige Reaction auf Gerbsäure in Gestalt eines gräulich, tintenartig schwarz gefärbten Niederschlages, woraus geschlossen werden muß, daß demselben die Gerbsäure durch Extraction nicht vollständig in ähnlicher Weise entzogen werden kann, wie dieß z. B. beim Behandeln einer Mischung von Kaliumplatinchlorid und Natriumplatinchlorid in Bezug auf letzteres der Fall ist, sondern daß vielleicht ein Theil der Gerbsäure an Pectinstoffe gebunden oder in der Form von in Weingeist unlöslichen Salzen vorhanden ist.

Selbst als der in Alkohol unlösliche Antheil, nachdem er zunächst auf die vorher angegebene Weise behandelt, im Mörser zerrieben und nochmals auf dem Filter mit Weingeist ausgewaschen worden, zeigte er dennoch nach dem Auflösen in Wasser und Ansäuern mit Essigsäure auf Zusatz von essigsaurem Natron und Eisenchlorid eine ziemlich kräftige Reaction auf Gerbsäure durch das Auftreten eines gräulichen, tintenartig schwarzen Niederschlages, und wenngleich dieser Niederschlag unstreitig zum allergrößten Theile von der Verbindung der Pectinstoffe mit Eisenoxyd herrührt, so zeigt dessen schwarze Färbung doch an, daß ihm größere oder geringere Mengen von gerbsaurem Eisenoxyd beigemengt sind.

Titre zu den mit 1—16 bezeichneten Rinden:

Normalgerbsäurelösung: 1 Grm. bei 100° C. getrockneter chemisch-reiner Gerbsäure gelöst zu 1 Liter.

25 K. C. Indigolösung erforderten 19,8 K. C. Chamäleonlösung.

25 K. C. Indigolösung + 25 K. C. Normalgerbsäurelösung erforderten 41,8 K. C. Chamäleonlösung.

Bezeichnung der Rinde.		Abgewogene Menge der bei 100° C. getrockneten Rinde.	Chamäleonlösung. Anzahl der verbrauchten Kubikcent. zu 25 K. C. Indigol. + 25 K. C. Ablochung.	zu 25 K. C. Ablochung.	zu 500 K. C. Ablochung.	Menge der Gerbsäure in der abgewogenen Rinde.	Procentgehalt an Gerbsäure.	Mittel.
I.	1	11,370	62,5	42,7	854	0,97045	8,53	= 8,63
			63,5	43,7	874	0,99317	8,73	
	2	11,774	47,5	27,7	554	0,62954	5,34	= 5,39
			48,0	28,2	564	0,64090	5,44	
II.	3	9,826	54,5	34,7	694	0,78863	8,02	= 8,03
			54,6	34,8	696	0,79090	8,05	
III.	4	11,639	57,0	37,2	744	0,84545	7,26	= 7,36
			58,0	38,2	764	0,86817	7,46	
IV.	5	11,180	66,0	46,2	924	1,04999	9,39	= 9,44
			66,5	46,7	934	1,06136	9,49	
V.	6	11,300	65,5	45,7	914	1,03863	9,19	= 9,19
			65,5	45,7	914	1,03863	9,19	
VI.	7	10,470	77,0	57,2	1144	1,29999	12,41	= 12,52
			78,0	58,2	1164	1,32272	12,63	
VII.	8	10,853	69,5	49,7	994	1,12954	10,40	= 10,45
			70,0	50,2	1004	1,14090	10,51	
VIII.	9	11,664	62,0	42,2	844	0,95908	8,22	= 8,27
			62,5	42,7	854	0,97045	8,32	
	10	12,075	70,5	50,7	1014	1,15226	9,54	= 9,54
			70,5	50,7	1014	1,15226	9,54	
IX.	11	11,409	60,0	40,2	804	0,91363	8,00	= 8,05
			60,5	40,7	814	0,92499	8,10	
	12	11,491	80,0	60,2	1204	1,36817	11,90	= 11,95
			80,5	60,7	1214	1,37954	12,00	
X.	13	12,416	66,5	46,7	934	1,06136	8,54	= 8,59
			67,0	47,2	944	1,07272	8,64	
XI.	14	12,208	68,0	48,2	964	1,09545	8,97	= 9,01
			68,5	48,7	974	1,10681	9,06	
XII.	15	12,006	86,0	66,2	1324	1,50454	12,45	= 12,54
			87,0	67,2	1344	1,52726	12,63	
XIII.	16	13,728	69,5	49,7	994	1,12954	8,87	= 8,91
			70,0	50,2	1004	1,14090	8,96	

Aus diesen Resultaten ersieht man, daß im Allgemeinen der nach der Löwe'schen Methode ermittelte Gerbsäuregehalt der Eichenrinden verhältnißmäßig viel niedriger ausfällt, als der nach dem von Löwenthal angegebenen Verfahren. Und wenngleich nach meinen Versuchen der in Alkohol unlösliche Antheil des wässerigen Auszuges der Eichen-

rinden nicht vollständig von allem Gehalt an Gerbsäure befreit werden kann, so kann man doch nicht in Abrede stellen, daß die sehr bedeutenden Differenzen, welche sich zwischen beiden Verfahrungsarten herausstellen, bezüglich der von Löwe angegebenen Methode nur dem Umstande zuzuschreiben sind, daß in dem wässerigen Auszuge neben der Gerbsäure gleichzeitig andere Stoffe (Pectinstoffe) vorhanden sind, welche zu ihrer Zerstörung gleichfalls eine gewisse Menge übermangansaures Kali in Anspruch nehmen, und demgemäß als Gerbsäure in Rechnung gebracht werden. Denn es steht wohl nicht zu bezweifeln, daß alle Gerbsäure, welche in dem wässerigen Auszuge der Eichenrinden in freiem Zustande vorhanden gewesen, auch vollständig aus dem durch Eindampfen dieses wässerigen Auszuges erhaltenen Rückstande mittelst Weingeist extrahirt werden kann. Wenn es demgemäß nach den eigenen Angaben Löwe's (was später durch meine Versuche bestätigt werden wird) auch gelingt, die Pectinsäure frei von jeglichem Gehalte an Gerbsäure aus dem wässerigen Auszuge der Eichenrinden abzuscheiden, indem dieser in concentrirtem Zustande gefällt, der entstandene Niederschlag nach dem Auswaschen mit Weingeist und dem Auspressen zwischen Leinwand wieder in Wasser gelöst, die Lösung abermals mit Weingeist gefällt und diese Operationen mehreremal wiederholt worden, so dürfte dennoch ein derartiges Verfahren bei den quantitativen Bestimmungen der Gerbsäure zur Erlangung genauerer Resultate wegen der höchst schwierigen und langwierigen Ausführung nicht empfehlenswerth seyn, abgesehen davon, daß auch die Pectinsäure in wasserhaltigem Weingeist nicht ganz unlöslich ist.

Untersucht man, ob sich der Procentgehalt der einen Rinde, festgestellt nach der Löwenthal'schen Methode, ebenso verhält zu dem Ergebniß nach der Löwe'schen Methode, wie sich der nach dem Löwenthal'schen Verfahren ermittelte Procentgehalt einer anderen Rinde zu dem nach dem Löwe'schen Verfahren verhält, so ergibt sich, daß dieß keineswegs der Fall ist.

Dividirt man den nach der Löwe'schen Methode erhaltenen Procentgehalt durch den nach dem Löwenthal'schen Verfahren ermittelten Procentgehalt einer Rinde, z. B. 8,63 : 12,37, so drückt der Quotient = 0,69 die Menge der Gerbsäure aus, welche nach dem von Löwe befolgten Verfahren erhalten wird, wenn die Menge der nach dem Löwenthal'schen Verfahren erhaltenen Gerbsäure gleich 1 gesetzt ist.

Die nachfolgende Tabelle gestattet einen übersichtlichen Vergleich der Gerbsäuremengen für eine und dieselbe Eichenrinde, welche nach dem

Löwe'schen Verfahren sich ergeben, wenn der Gerbsäuregehalt, bestimmt nach dem Löwenthal'schen Verfahren, für die nämliche Eichenrinde = 1 gesetzt ist.

1	8,63 : 12,37 = 0,69	13	8,59 : 11,70 = 0,73
2	5,39 : 10,15 = 0,53	14	9,01 : 12,04 = 0,74
3	8,03 : 13,04 = 0,61	16	8.91 : 11,22 = 0,79
4	7,36 : 11,79 = 0,62	*21	12,10 : 15,77 = 0,76
5	9,44 : 12,92 = 0,72	22	8,56 : 11,37 = 0,75
6	9,19 : 12,18 = 0,75	23	6,27 : 11,03 = 0,56
7	12,52 : 14,55 = 0,86	24	5,29 : 10,00 = 0,53
8	10,45 : 15,05 = 0,69	32	11,18 : 14,79 = 0,75
9	8,27 : 11,84 = 0,69	34	10,47 : 13,91 = 0,76
10	9,54 : 12,78 = 0,74	31	6,88 : 9,82 = 0,70
11	8,05 : 10,54 = 0,76	36	10,30 : 13,24 = 0,77
12	11,95 : 16,18 = 0,73	37	13,44 : 15,77 = 0,85
		38	13,22 : 15,41 = 0,85

* Die Resultate von 21—38 sind aus späteren Ergebnissen hier als Ergänzung beigefügt.

Wenn also durch das Löwenthal'sche Verfahren z. B. bei der Rinde 3 ein Gewichtstheil Gerbsäure nachgewiesen wird, so werden bei Anwendung der Löwe'schen Methode nur 0,61 Gewichtstheile Gerbsäure nachgewiesen. Setzt man statt 1 = 100, so werden die Unterschiede noch erheblicher hervortreten; denn während z. B. eine gewisse Menge der Rinde (4) nach Löwenthal's Verfahren 100 Pfd. Gerbsäure liefern würden, würden aus derselben Menge der nämlichen Rinde nach dem Verfahren von Löwe nur 62 Pfd. Gerbsäure erhalten werden können, ein Unterschied, welcher gewiß als sehr erheblich bezeichnet werden muß.

Diese Quotiente weichen untereinander ziemlich ab, so daß es nicht zulässig erscheint, den einen oder den anderen derselben, als allgemein passenden, allen Anforderungen entsprechenden Coefficienten auszuwählen, vermittelst welchem durch Multiplication mit dem Löwenthal'schen Resultat dasjenige von Löwe erhalten werden könnte. Auffallend ist es jedoch, daß fast die Hälfte sämmtlicher Quotienten sich zwischen 0,7 und 0,77 bewegt; aber selbst in dieser Beziehung erscheint es gewagt, das durchschnittliche Ergebniß von 0,73 als Coefficienten anzunehmen, bei dessen Anwendung für die Umwandlung der Löwenthal'schen Resultate in die Löwe'schen natürlich nur annähernde Ergebnisse erhalten werden können.

Diese abweichenden Zahlen dürften aber auch zugleich dafür einen Beweis geben, daß die Menge der Gerbsäure in den Eichenrinden nicht in stetig proportionalem Verhältnisse steht zu der Menge der Pectinstoffe.

(Der Schluß folgt im nächsten Heft.)

LIII.

Beschreibung eines Bleichapparates für Flachsgarne; von J. Malmedie.

Aus der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, Bd. X S. 241.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Der in Fig. 9 im Grundrisse und in Fig. 8 theilweise im Durchschnitte, theilweise im Aufrisse dargestellte Apparat dient zum Bleichen und Reinigen roher Flachsgarne. Zu diesem Ende werden dieselben abwechselnd mit Chlorlösung, Lauge und verdünnter Säure behandelt, auch wohl einem hydrostatischen Drucke ausgesetzt. Durch diesen Apparat wird es möglich, die Garne in ein und demselben Behälter nacheinander der Wirkung der verschiedenen Flüssigkeiten auszusetzen, indem man diese zu den Garnen bringt, anstatt wie es bisher üblich war, jene nacheinander in die verschiedenen Flüssigkeiten zu schaffen.

A ist ein schmiedeeiserner Behälter, welcher mit einem ähnlichen (in der Zeichnung nicht dargestellten) Behälter durch die Rohrleitungen F und G verbunden ist. Diese zwei Behälter sind luftdicht verschlossen und von Innen mit größter Sorgfalt stark verzinnt, damit sich nirgendwo Rost bilden kann, welcher das Garn fleckig machen würde. Sie stehen auf Holz- oder Steinunterlagen, welche in der Zeichnung nur durch punktirte Linien angedeutet sind. In jedem Behälter sind ein durchlöcherter Losboden H und drei Eckeisenringe angebracht. Ersterer dient dazu, die Oeffnungen im Boden des Behälters vor dem Hineinfallen der Garne zu schützen und ein möglichst gleichmäßiges und gleichzeitiges Eindringen der Flüssigkeiten in die Garne zu erzielen; außerdem ist er mit einem verticalen Rohre h versehen, welches oben einen kleinen Blechschirm als Schutz trägt.

Selbstverständlich sind diese Theile, sowie die Eckeisenringe auch verzinnt. Ueber letztere werden Holzstäbe als Träger der Garne gelegt, damit diese nicht zu dicht auf einander liegen und ein rasches und inniges Durchdringen der Flüssigkeiten gestatten; es werden also auf diese Weise vier Schichten Garne gebildet, zwischen denen sich aber nur geringe Zwischenräume befinden. Oben im Deckel der Behälter befindet sich das Mannloch B mit luftdicht schließendem Deckel; durch dasselbe wird das Garn ein- und ausgebracht.

C ist ein Sicherheits-, D ein Luftventil. Das gußeiserne Rohr F ist Saugrohr einer kräftigen Luftpumpe, welche am besten durch eine

besondere Dampfmaschine getrieben wird. Die Rohrleitung F ist mit jedem Behälter durch ein Absperrventil f verbunden.

Passende Verhältnisse der Luftpumpenmaschine bei der gezeichneten Größe der Garnbehälter sind 9 Zoll (235 Millimeter) Durchmesser für den Dampfcylinder bei 4 Atmosphären Ueberdruck und 12 Zoll (314 Millimeter) Durchmesser für den Luftpumpencylinder.

J, J' sind Cisternen zur Aufnahme der Chlorlösung, der Lauge und der verdünnten Säure. Dieselben bestehen entweder aus mit Cement verbundenen Granitplatten oder aus in Cement gemauerten Ziegeln, müssen aber in letzterem Falle in ihren Wandungen stärker, als gezeichnet, seyn.

An den Böden der Behälter ist zunächst eine Rohrleitung G aus Blei angebracht, welche mit jeder Cisterne durch ein Steigrohr in Verbindung steht, und in welcher mehrere messingene Ventile g, g' eingeschaltet sind, deren Functionen weiter unten sich angegeben finden. Diese Ventile, sowie die Luftventile D sind mit Hebelbelastung eingerichtet; an das Ende des Hebels ist eine Schnur angebunden; die Schnüre sämmtlicher Ventile sind über Rollen an einen gemeinschaftlichen, bequem zugänglichen Platz geführt, von welchem aus man durch Ziehen jedes Ventil beliebig öffnen kann.

Ferner führt eine gußeiserne Rohrleitung E kaltes Wasser in beide Behälter, von denen sie durch die Ventile e je nach Bedarf abgesperrt werden kann.

L ist ein Bleirohr mit dem Absperrventile l, welches dazu dient, die etwa nicht mehr brauchbaren Flüssigkeiten aus dem Behälter ablaufen zu lassen.

M sind Wasserstandszeiger, K ist ein für beide Behälter gemeinschaftliches Vacuummeter. a ist ein kleiner Ansatz auf der Rohrleitung E, um ein Dampfrohr anzubringen.

Das Verfahren ist nun folgendes:

Durch die Luftpumpe stellt man in dem mit Garnen gefüllten Behälter, es sey dieß der eine A, bei geschlossenem Ventile g und geöffnetem Ventile f eine möglichst große Luftleere her, läßt dann die Maschine stehen, öffnet zunächst das Ventil, welches sich über der Cisterne befindet, aus welcher man die Flüssigkeit ziehen will, und dann erst das Ventil g. Wird der Behälter A beim erstenmale nicht voll, so wiederholt man die Manipulation, bis er voll ist. Kann die betreffende Flüssigkeit mehr als einmal gebraucht werden, so läßt man sie wieder in die betreffende Cisterne, im anderen Falle aber durch das Rohr L ablaufen, wobei natürlich außer dem betreffenden Absperrventile auch das Luftventil D geöffnet werden muß.

Wie man aus der Zeichnung bald ersieht, ist es möglich, aus jeder Cisterne die Flüssigkeit in jeden der beiden Behälter zu heben.

Will man die Garne einem hydrostatischen Drucke aussetzen, so ist natürlich ein möglichst hochstehender Wasserbehälter dazu nöthig, von dem aus man das Wasser durch die Rohrleitung E auf die Garne einwirken lassen kann.

Um letztere endlich zu kochen, darf man nur durch das auf dem Ansatze a zu befestigende Röhrchen Dampf einführen; das Rohr b vermittelt hierbei eine fortwährende Circulation der kochenden Flüssigkeit.

Die Reihenfolge, in welcher die verschiedenen Flüssigkeiten zur Anwendung kommen und die genaue Art und Weise, wie die Garne im Apparate behandelt werden müssen, ist mir nicht bekannt, auch mehr Sache des Fachmannes, des Bleichers. Jedenfalls hat der Apparat, welcher in England patentirt und von dort aus in Deutschland eingeführt ist,[42] den großen Vortheil, daß er gestattet, in möglichst kurzer Zeit die Garne mit verschiedenen Flüssigkeiten abwechselnd in Verbindung zu bringen. Selbstverständlich kann der Apparat für kleinere Bleichereien auch mit nur einem Garnbehälter gebaut werden.

Miscellen.

Die pneumatische Communication zwischen der Börse und dem Grand-Hôtel zu Paris.

Anstatt der Anwendung von Luftpumpen, wie dieß für solche Zwecke in London (auch in Berlin) geschieht, hat der Telegraphen-Ingenieur Baron in der letzten Zeit eine ausreichende und nicht kostspielige Kraft zur Benutzung gebracht; durch das den Reservoiren der Stadt Paris zugeführte Wasser, dessen Steighöhe noch mehr als 15 Meter beträgt, wird nämlich in eigenen Behältern die Luft comprimirt, so daß hierdurch die nothwendige Quelle der bewegenden Kraft erzeugt wird. Zu dem Ende benutzt man drei Kufen aus Eisenblech, jede von 4500 Liter Inhalt, von welchen die erste das Wasser empfängt, durch dessen Druck die Luft in den beiden anderen comprimirt wird. Durch einen großen Hahn gelangt das Wasser aus den unterirdischen Leitungen in den ersten Behälter, und in demselben Maaße, in welchem dieser sich anfüllt, wird die Luft durch Verbindungsröhren in die beiden anderen Behälter hineingedrückt; der Rücktritt der Luft wird durch ein an der gemeinschaftlichen Ausgangsstelle der beiden zu den Luftbehältern führenden Röhren eingesetztes Ventil gehindert. Ist nun die erste Kufe ganz mit Wasser angefüllt, also die vorher in derselben vorhanden gewesene Luft in die beiden anderen Kufen gepreßt worden, so kann man die-

---

42 Man sehe: Sprengel, über die chemische Bleiche der leinenen Garne unter Vacuum im englischen Patent-Uebergußapparat, im polytechn. Journal Bd. CLXVIII S. 450. A. d. Red.

selbe, wenn die mit ihr verbundenen Wasserstandszeiger das eingetretene Füllen anzeigen, zunächst entleeren und gleichzeitig dafür wieder mit Luft anfüllen. Wird nämlich ein zweiter Hahn geöffnet und gleichzeitig ein an ihrem Deckel angebrachtes und von Außen nach Innen sich öffnendes Ventil gelüftet, so wird dieser Zweck erreicht, denn durch jenen Hahn kann das Wasser ausfließen, während dafür ein gleiches Volumen Luft durch die Ventilöffnung in die erste Kufe einströmen kann. Wird hierauf letztere zum zweitenmale mit Wasser angefüllt, und hierdurch von Neuem die Luft in den beiden anderen Behältern comprimirt, so kann durch Benutzung der letzteren eine Kraftquelle von beiläufig zwei Atmosphären erhalten werden.

Die beiden Bureaux sind unter sich durch eine Röhre von Gußeisen verbunden, deren Länge beiläufig 1060 Meter beträgt, und die einen inneren Durchmesser von 65 Millimetern hat; sie mündet auf beiden Seiten in eine hermetisch geschlossene Kammer, welche an einer Klappe den Depeschen-Kolben einzusetzen oder herauszunehmen gestattet. Letzterer besteht in einem kleinen, hohlen Cylinder aus Messing von 14 Centimeter Länge; derselbe ist an einem Ende verschlossen, am anderen aber mit einem Deckel versehen, welcher bloß geöffnet wird, wenn die im Kolben befindlichen Depeschen herausgenommen oder neue eingesetzt werden sollen; es können etwa 40 Depeschen unter vorgeschriebenem Verbande in den Kolben gebracht werden. Das luftdichte Anschließen des letzteren an die Wände des Communicationsrohres wird dadurch bewerkstelligt, daß derselbe an seinem geschlossenen Ende geliedert ist. Es ist natürlich dafür gesorgt, daß, während der Kolben auf der Reise sich befindet, an der Kammer der Empfangsstation die Luft aus dem Leitungsrohre ausströmen, hingegen in die Kammer der absendenden Station die comprimirte Luft einströmen kann.

Vor dem Absenden der Depeschen (und vermuthlich auch beim Eintreffen derselben) wird die Empfangsstation mittelst eines elektromagnetischen Läutewerkes hiervon in Kenntniß gesetzt, und diese hat sodann den Anruf zu quittiren. Wird der Depeschen-Kolben in gehöriger Weise in die Leitungsröhre eingesetzt, und hierauf der luftdichte Verschluß, sowie die Communication der mit comprimirter Luft gefüllten Cylinder mit der Kammer und dem Communicationsrohre hergestellt, so wird der Kolben rasch fortgetrieben und legt sodann seinen Weg innerhalb 60 bis 80 Secunden zurück. Durch den Lärm, welchen er bei der Ankunft hervorbringt, wird der expedirende Beamte schon auf das Eintreffen der Depeschen aufmerksam gemacht.

Dieser Depeschenverkehr erfordert wenig Zeit und Kostenaufwand, und es handelt sich dabei also hauptsächlich nur um die erste sachgemäße Anlage. Zum Füllen der ersten Kufe sind beiläufig 3 Minuten nothwendig, während der Depeschencylinder kaum 2 Minuten zum Zurücklegen seines Weges bedarf; da aber, während an der einen Station das Füllen der beiden Luftbehälter stattfindet, die andere Station gleichzeitig ihre Depeschen befördern kann, so könnte man innerhalb 5 Minuten den Hin- und Hergang des Depeschen-Kolbens ausführen lassen. Abgesehen davon, daß nicht für jede Sendung der oben angegebene volle Druck nothwendig ist, und daß ferner das vorher schon benutzte Wasser auch von Neuem nutzbar gemacht werden kann, so betragen die Ausgaben zum einmaligen Füllen der ersten Kufe nur 21 Centimes. Das eben besprochene, sehr einfache Communications-System kann von wesentlichen Folgen werden, wenn das in Aussicht genommene unterirdische Netz von Paris vollständig durchgeführt seyn wird. (Les Mondes, t. XIII p. 365; März 1867.) *

Das neue atlantische Kabel.

Einzelne Proben des Kabels, welche nach dem Verfahren der British and American Telegraph Company angefertigt und durch längere Zeit dem Versuche unterworfen

---

* Hr. Prof. C. Brunner hat i. J. 1858 in seiner Abhandlung „über den Aspirator als bewegende Kraft“ (polytechn. Journal Bd. CXLVII S. 241) eine Idee mitgetheilt, welche dahin geht, durch das Entleeren von Wasserbehältern einen luftverdünnten Raum in einem Communicationsrohre zu erzeugen, und durch den äußeren Luftdruck einen Stempel von einem Ende des Rohres zum anderen zu führen. Diese Bewegung empfahl er zur Herstellung einer pneumatischen Briefpost. A. d. Red.

worden waren, haben bei ihrer neuerlichen Untersuchung zu erkennen gegeben, daß mit der Länge der Zeit, innerhalb welcher solche Kabel in der Tiefsee versenkt bleiben, ihre Festigkeit und Isolationsfähigkeit zunimmt. Die Verringerung des Gewichtes, sowie des Volumens läßt erwarten, daß die Anwendung solcher Kabel mit geringeren Kosten und weniger Schwierigkeiten verbunden seyn dürfte, als dieß bei den schon ausgeführten zwei Unterseelinien der Fall war, und zwar um so mehr, als das Auslegungsverfahren für ein neues Kabel wesentliche Verbesserungen erfahren kann. (Mechanics' Magazine, März 1867, S. 199.)

Neuer Telegraphen-Apparat.

Die London district Telegraph Company hat in der letzten Zeit einen neuen Typendrucktelegraphen der Untersuchung unterworfen, welcher für die Privat-Telegraphie großen Erfolg versprechen soll. Die Anwendung eines Uhrwerkes nebst elektromagnetischen Wirkungen kommt auch bei ihm vor; derselbe soll die Vollkommenheit des Apparates von Hughes erreichen, hingegen weit einfacher als letzterer seyn, während die Anfertigungskosten ꝛc. kaum ein Drittel von denen des Hughes'schen Typendrucktelegraphen betragen sollen. (Mechanics' Magazine, März 1867, S. 161.)

Ueber die magnetische Polarität der gezogenen Gewehrläufe; von J. Spiller.

Es wäre interessant zu erfahren, ob auch von Anderen schon ähnliche Erfahrungen gemacht worden sind — sagt der Verfasser — nach welchen, wie meine Beobachtungen dieß kürzlich herausstellten, die Gewehrläufe in Folge des Abfeuerns unter gewissen Umständen magnetische Polarität annehmen. Bei den sämmtlichen langen Enfield-Büchsen, welche meine Freiwilligen-Compagnie besitzt, hat sich wenigstens gezeigt, daß bei wiederholtem Schießen mit denselben, wenn das Rohr in der Richtung des magnetischen Meridians gehalten wird, jede in einen permanenten Magneten verwandelt wird. Der Raum des königl. Arsenales ist nämlich in seiner längsten Richtung nahezu von Nord nach Süd gebaut, und beim Schießen wird der Lauf unserer Gewehre nahezu in die Richtung der magnetischen Declination gebracht, nämlich gegen Norden gerichtet und etwa einige Grade gegen Westen hin gehalten; es scheint also, daß die wiederholten Erschütterungen, welche durch die Explosion der Ladung im Rohre hervorgebracht werden, einen ähnlichen Erfolg haben, als ob man in der erwähnten Lage dem Rohre einige Hammerschläge beibringt, da auf diese Weise bekanntlich Eisen- und namentlich Stahlstäbe permanenten Magnetismus annehmen. Auch bei grobem Geschütze aus Eisen findet zuweilen sich dieselbe Erscheinung, in der Nähe des Aufsatzes werden sie gewöhnlich nordpolarisch; wenn sie aus dem besten Schmiedeeisen bestehen würden, so könnten sie wohl keinen (?) permanenten Magnetismus annehmen. Es muß sich nun zeigen, ob die Richtung allein — nämlich der Magnetismus der Lage — bei jenen Geschützen die genannten Wirkungen hervorbringt, ob also die Polarität die entgegengesetzte wird, wenn man von Norden gegen Süden schießt, oder ausbleibt, wenn die Schußrichtung von Ost nach West geht. Es muß übrigens bemerkt werden, daß die gezogenen Armstrong-Kanonen vom größten Kaliber, welche aus so bedeutenden Massen von Schmiedeeisen construirt sind, und ebenso die alten gußeisernen Geschütze unter ähnlichen Umständen bis jetzt nicht dieselbe Erscheinung erkennen ließen. Es ist mir wohl bekannt, daß kaum ein Stab aus gehärtetem Eisen oder Stahl gefunden werden kann, der nicht wenigstens eine Spur von magnetischer Polarität zeigt; es müssen aber dennoch nach meinem Dafürhalten bei den beschriebenen Erscheinungen noch andere Umstände von Einfluß seyn, deren Quelle noch aufzufinden seyn dürfte.

Hierher mag auch die Erfahrung gehören, daß das königl. Schiff „Northumberland," welches im vorigen Jahre in Millwall gebaut wurde, ähnliche Erscheinungen, wie die Enfield-Rohre zeigte. Dieses mit Eisen bekleidete Schiff hat während seiner Ausführung die Richtung Nord-Süd gehabt, und es scheint, daß die vielen Erschütte-

rungen, denen die Molecüle des Eisens in dieser Lage des Schiffes ausgesetzt waren, die bleibende magnetische Polarität zur Folge hatten: eine Wiederholung derselben Operationen (in welcher Weise?) war erforderlich, um das Schiff wieder zu entmagnetisiren. Bei dem eisernen Dampfschiffe „Great-Eastern," welches in demselben Yard gebaut wurde, kam dieser Uebelstand nicht vor; der Schiffskörper vom „Great Eastern" hatte bei seiner Ausführung nahezu die Richtung von Ost gegen West. (Chemical News, Januar 1867, S. 15.)

Großes Teleskop von Grubb in Dublin.

Von demselben wurde ein enormes Spiegelteleskop construirt, das nächstens dem Gebrauche übergeben werden soll. Es ist für Melbourne bestimmt, um in der südlichen Halbkugel die Nebel- und vielfachen Sterne zum Zwecke der Herstellung einer vollständigen Karte zu beobachten. Das Rohr des Teleskopes hat einen Durchmesser von 4 1/2 (engl.) Zoll und eine entsprechende Länge; der Durchmesser des Spiegels ist 4 Fuß, die Dicke desselben ist 4 1/2 Zoll und sein Gewicht beiläufig 27 Centner. Den Spiegel, von welchem bereits ein zweites Exemplar angefertigt wurde, hat man mittelst einer eigenen Polirmaschine hergestellt, die durch eine für diesen Zweck construirte Dampfmaschine in Thätigkeit gesetzt ward; diese Hülfsmaschinen werden mit nach Melbourne übergeführt. — Das Instrument wird mit parallaktischer Aufstellung versehen; das Gesammtgewicht des Riesen-Instrumentes, dessen Rohr durch ein Uhrwerk in Bewegung gesetzt wird, kann etwa 10 Tonnen betragen. (Les Mondes, t. XIII p. 373; März 1867.)

Das neue Riesenobjectiv von Emil Busch in Rathenow.

In der Sitzung des photographischen Vereins zu Berlin vom 15. Februar 1867 stellte Hr. Carl Suck ein Porträt aus, welches mit dem von Hrn. Emil Busch in Rathenow für die Pariser Ausstellung bestimmten colossalen Objectiv aufgenommen worden war.

Das Bild hatte eine Dimension von 23 1/2 : 29 1/2 Zoll und zeigte ein Damenporträt, dessen Kopf 3 3/4 Zoll hoch war, während die ganze sitzende Figur 20 Zoll einnahm. Das Bild war in allen Theilen scharf und durchgearbeitet, und zeigte die Vortrefflichkeit jenes großen Instrumentes, über dessen Herstellung und Eigenschaften wir einige Notizen folgen lassen wollen:

An dem Objectiv wurde im Ganzen von Anfang September v. J. bis Februar ununterbrochen gearbeitet. Die erste Operation verrichtete der Glasschmelzer, welcher das rohe Glas, aus einer unförmigen, viereckigen Platte bestehend, im Schmelzofen in die erforderliche runde Form mit den den Schleifschalen entsprechenden Flächen gebracht hat. Diese roh geformte Masse erhielt der Formschleifer, welcher den Linsen die annähernd richtige Form gab, so daß nur noch das genaue Schleifen auf den richtigen Schalen und schließliches Poliren nothwendig war, welches der Objectivschleifer ausführte. Zu dieser Arbeit brauchte derselbe 50 Tage, und wurde dieselbe, ohne irgend eine Maschine in Anwendung zu bringen, nur durch die Geschicklichkeit der Hände ausgeführt.

Ferner waren an der Herstellung des Objectivs thätig: ein Rohrmacher, ein Gelbgießer, zwei Mechaniker. Von letzteren übernahm der Eine die Dreharbeit, welche indeß nur mit Dampfkraft auf einer Leitspindelbank ausgeführt werden konnte.

Zu dem Objective wurden 306 Pfd. Messingguß und Blech verwendet; die Fassungen wurden mit Bajonett-Verschluß in das große Hauptrohr eingesetzt. Dieses wog vor dem Löthen 101 Pfd., wurde dann auswendig und innen vollkommen richtig abgedreht, so daß nicht die geringste Lothstelle daran sichtbar blieb, und wog dann nach dem Abdrehen noch 45 Pfd. Die ganze Fassung wiegt fertig complett 114 Pfd., die acht Centralblenden 10 Pfd. — Zu den zwei Crown- und zwei Flintglas-Linsen sind 45 Pfd. Glas erforderlich gewesen; jetzt wiegen die fertigen Linsen noch 30 Pfd., mithin das ganz vollständige Objectiv 154 Pfd.

Die Höhe der Fassung, wenn das Ganze aufrecht gestellt wird, beträgt 2 Fuß 6 Zoll rhein. Die Oeffnung der vorderen Sonnenblende beträgt 13 ½ Zoll; die Oeffnung der vorderen Linse 10 Zoll, die der hinteren Linse 10¼ Zoll Parif. Maaß.

Die Brennweite des Doppel-Objectivs, von der hinteren Fläche ab gemessen, beträgt 83¾ Zoll, die des vorderen Objectivs (zur Aufnahme von Landschaften und Reproductionen zu verwenden) 68 Zoll.

Die Bildgröße für das Doppelobjectiv ist 24 : 30 Zoll, die für das Landschafts-Objectiv 45 Zoll im Quadrat oder 36 : 48 Zoll im Rechteck.

Das Objectiv gibt auch ein kleines Bild ebenso scharf, wie es ein entsprechend kleineres Objectiv in gleicher Größe herstellen würde.

Das zu dem Objectiv verwendete Crownglas ist besonders ausgewählt und gibt dieses ein sehr geringes, secundäres Spectrum, in Folge dessen denn auch das Austreten der Contouren von hellen Gegenständen auf dunklem Grunde nicht stattfindet.

Hr. Suck exponirte bei ziemlich trübem Himmel 2 Minuten und erhielt ein völlig ausexponirtes Negativ; die Distanz vom Objectiv bis zur sitzenden Person betrug 14 Fuß. Paul Bette. (Berliner photographische Mittheilungen, März 1867, S. 312.)

Ueber das Spectrum der Bessemerflamme.

Unter diesem Titel übergab Hr. Prof. Lielegg in der vierten Sitzung d. J. der k. k. Akademie der Wissenschaften eine ausführliche Abhandlung, welche wir nachstehend in kurzem Auszuge mittheilen.

„Die Flamme, welche während einer Charge dem Bessemerofen entströmt, gibt, wenn sie auch nur mit einem ganz einfachen Spectralapparat betrachtet wird, verschieden helle Linien, die sich von dem continuirlichen Spectrum, welches gleichsam den Hintergrund bildet, deutlich ablesen.

Außer den dem Natrium, Lithium und Kalium zukommenden Linien, die schon zu Ende der Schlackenbildungsperiode sichtbar sind, erscheinen während der Kochperiode Liniengruppen, die ihre größte Lichtintensität zu Anfang der Frischperiode erreichen. Sie erstrecken sich von der Natriumlinie bis zur blauen Strontiumlinie oder nur wenig darüber hinaus, und theilen diesen Raum in vier gleich große Felder. Das Ende des ersten unmittelbar neben der Natriumlinie liegenden Feldes ist durch eine helle, gelbe Linie kenntlich; andere Linien konnten wegen des außerordentlichen Lichtglanzes in diesem nicht wahrgenommen werden. Das zweite anstoßende Feld liegt im grünlich-gelben Theile des Spectrums, und enthält in seiner mehr abgelenkten Hälfte drei gleich breite grünliche Linien, deren dritte am hellsten ist, und zugleich das Ende des Feldes markirt. Das dritte nun folgende Feld enthält vier grünlich-blaue Linien, von welchen die vorletzte am hellsten ist und die letzte das Feld begrenzt; die Linien sind gleich weit von einander entfernt und nehmen zwei Drittel des Feldes ein, so daß zwischen der dritten Linie des zweiten Feldes und der ersten Linie des dritten Feldes ein Zwischenraum bleibt, der den dritten Theil des Ganzen zur Breite hat. Bei nahezu gleicher räumlicher Vertheilung sind im vierten Felde vier blaue Linien von gleicher Breite und Helligkeit sichtbar; im violetten Theile wurden mit Ausnahme der Kaliumlinie keine anderen Linien beobachtet. Bei großer Lebhaftigkeit des Spectrums erschienen die Räume zwischen den Linien des dritten und vierten Feldes dunkel, und gewannen das Aussehen von Absorptionsstreifen, deren Entstehen übrigens bei der Bessemerflamme erklärbar wäre. Jenseits der Natriumlinie, ungefähr in der Lage der orangerothen Calciumlinie Ca α waren zwei naheliegende, nicht scharf begrenzte Linien sichtbar, welche das Aussehen hatten, als ob ein breiter heller Streifen durch ein in seiner Mitte liegendes dunkles Band in zwei Theile getheilt würde.

Zu Ende der Frischperiode nahm die Lichtintensität der Liniengruppen ab, und kurz vor Beendigung der Charge waren nicht mehr alle Linien des dritten und vierten Feldes zu sehen; das Spectrum hatte nahezu denselben Charakter wie zu Anfang der Kochperiode.

Da die Bessemerflamme vorzugsweise durch Kohlenoxydgas gebildet wird, so sind auch die verschiedenen Liniengruppen auf dieses zu beziehen; ihr regelmäßiges Erscheinen während der Kochperiode, den Beginn der eigentlichen Entkohlung bezeichnend, ihr Zunehmen an Intensität bis zum Eintritte der Frischperiode und deren merkliche



Abnahme zu Ende derselben, dürften für die Beurtheilung des Bessemerprocesses brauchbare Anhaltspunkte liefern.

Diese Beobachtungen wurden in der Bessemerhütte der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft in Graz angestellt."

Auch wenn man sich in der Anwendung des Spectralapparates beim Bessemern nicht allzu großen Hoffnungen hingeben will, so ist doch sicherlich jedes Mittel zur Klärung der Frage über das Ende des Processes, — bekanntlich die Achilles-Ferse des Bessemerns, — beachtenswerth. Inwieferne jedoch diese Methode für die Erzeugung der verschiedenen Härtenummern einen Anhalt bieten wird, ist ebenfalls eine noch sehr offene Frage. (Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1867, Nr. 12.)

Ueber das Schwimmen des Bleies auf flüssigem Gußeisen.

Ueber diesen Gegenstand sprach Hr. Director Karmarsch im Gewerbeverein in Hannover im April d. J. Diese auffallende Erscheinung hat der Eisengießereibesitzer Haberland in Alfeld früher beobachtet, und neuerdings hat derselbe geschöpfte Proben von Gußeisen mit darauf befindlichen Bleitropfen Hrn. K. eingesandt. Daß das schwerere Blei (spec. Gew. $11\frac{1}{2}$) auf dem leichteren Eisen (spec. Gew. 7) schwimmen könne, erschien kaum begreiflich. Hr. K. hat nun die Bleitropfen genauer untersucht und gefunden, daß dieselben keine dichten Körper, sondern sehr dünne Bleibläschen sind. Er glaubt, daß das Blei in der Weißglühhitze verdampft und in geringerer Temperatur als Bläschen condensirt und niedergeschlagen sey. Er verweist hierbei auf die bekannten, noch nicht genügend erklärten Thatsachen, daß weißglühendes Eisen und sehr hoch gespannter Dampf, ohne zu verbrennen, mit der Hand berührt werden können.

Die Goldausbeute in den russischen Ländern.

Hierüber wird aus Moskau im April d. J. berichtet:

Der Ertrag der Goldgewinnung durch Private ist im Jahre 1864 hinter dem des Vorjahres geblieben. Wenn man von der Gesammtsumme der Ausbeute im Jahre 1863 den Ertrag der Staatsanstalten abzieht, sowohl im Ural als Ostsibirien, so bleibt noch immer als Totalsumme der Privatausbeute 20,458 Kilogramme, während im Jahre 1864 diese Totalsumme nur 18,979 Kilogrm. beträgt. Dieses Resultat muß der erheblichen Verminderung des Ertrages der Wäschereien in Ostsibirien zugeschrieben werden, in Folge eines sehr spät eintretenden Sommers und der Steigerung der Preise aller nöthigen Lebensmittel für die Arbeiter. Auch der Mangel an Capital hat einen nachtheiligen Einfluß gehabt, indem er die Unternehmungen verzögerte.

Das Jahr 1865 hingegen ist eines der besten gewesen für die Goldgewinnung. Ueberall haben die erlangten Resultate diejenigen der vorigen Jahre übertroffen. Für Ostsibirien zeigte der Ertrag von 1865 einen Ueberschuß von 2743 Kilogrm. über den des Jahres 1864 und von 1086 Kil. über den von 1863 Diese Vermehrung, welche noch größer gewesen wäre, wenn nicht die Trockenheit oft die Arbeiten unterbrochen hätte, ist die Folge der Bearbeitung neuer Lagerstätten. In Westsibirien hat das Jahr 1865 272 Kil. mehr ergeben als 1864 und gegen 1863 einen fast doppelten Ertrag. Im Ural hat der Ertrag in den letzten Jahren wenig gewechselt.

Im Ganzen rechtfertigen die Resultate in den Goldregionen Ostsibiriens die Hoffnungen, welche man bei dem ersten Erforschen dieser Gegenden gefaßt hatte; auch haben nach dieser Seite die neuen Unternehmungen ihre Richtung genommen trotz der Entfernung, dem Mangel an Arbeitern und den Schwierigkeiten aller Art, welche daraus hervorgehen.

In Abwesenheit von statistischen Documenten über die Ausbeute des Staates im Ural und in Ostsibirien kann man, um sich einen Begriff von der Bedeutung dieser Lager zu machen, als Minimum die Durchschnittssumme der Erträge der letzten Jahre, so weit sie bekannt gemacht worden sind, annehmen, d. i. ungefähr 1670 Kilogrm.

für den Ural und 2293 Kilogrm. für Ostsibirien. Die Gesammtproduction Gold in Rußland kann man somit auf 22,942 Kilogrm. für 1864 und auf 26,080 Kilogrm. für 1865 schätzen. (Berggeist, 1867, Nr. 32.)

Das schlesische Mineralien-Comptoir von E. Leisner zu Waldenburg in Schlesien.

Lehrer Leisner zu Waldenburg in preuß. Schlesien, der sich seit vielen Jahren mit dem Studium der Mineralogie beschäftigt, hat es unternommen, sowohl für den Privatgebrauch als auch für die verschiedensten Schulen instructive Sammlungen von Mineralien, Felsarten und Versteinerungen zusammenzustellen. Außer mehr denn 4000 Species einzeln abzulassender Mineralien, Felsarten und Versteinerungen werden folgende verschiedene Sammlungen angeboten:

1) Sammlungen für Volksschulen von 60, 80, 100 und 200 Stücken für 2, 4, 6 und 16 Thlr. (von den drei schlesischen Regierungen den Schulen zur Anschaffung empfehlen).
2) Sammlungen für Landwirthe, zusammengestellt nach Trommer's Bodenkunde. 100 Stück 9 Thlr.
3) Sammlungen für Pharmaceuten und Chemiker. 150 Arten. 18 Thlr.
4) Sammlungen für Gewerbe- und Realschulen. 200 Stück 40 Thlr.
5) Sammlungen zu Löthrohrversuchen. 50 Stück 1 Thlr., 100 Stück 2 Thlr.
6) Härtescala nach Mohs ohne Diamant. In Etuis mit Feile 1½ Thlr.
7) Eisenhüttenproducte 7 Thlr. — Zinkhüttenproducte 2½ Thlr.

Sämmtliche Stücke sind charakteristisch und instructiv. Namen und Fundort sind richtig bezeichnet und jedem Exemplar beigegeben. Die Sammlungen werden auf Verlangen nach jedem beliebten System resp. Lehrbuch geordnet.

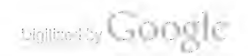
Ueber die Anfertigung verschiedenartig gefärbter Photographien auf Papier und Baumwollenzeug; von J. Mercer.

Im Jahre 1858 hielt John Mercer, Mitglied der Royal Society, bei der Versammlung der British Association in Leeds, einen Vortrag über die Anfertigung von gefärbten Photographien auf Papier und Baumwollenzeug (Katun), welchem wir die folgenden Vorschriften entnehmen, nach einer Mittheilung in der Chemical News, Februar 1867, S. 68.

34 Unzen Eisenvitriol werden in oxalsaures Eisenoxyd verwandelt, welches zu einer Lösung von 2 Gallons verdünnt wird; mit dieser Flüssigkeitsmenge lassen sich 200 Quadratyards Papier imprägniren. Zu diesem Behufe läßt man das Papier nach dem gewöhnlichen Verfahren auf der Lösung schwimmen, bis es sich vollgesogen hat; dann wird es exponirt und darauf in eine Lösung gebracht, welche nur auf diejenigen Theile wirkt, an denen das Eisenoxyd zu Oxydul reducirt worden ist. Bei Anwendung von Kaliumeisencyanid (rothem Blutlaugensalz) und Schwefelsäure wird das Bild blau und der Grund weiß.

Ein anderes Bad zu diesem Zweck besteht aus Rhodankalium [43] und einem Kupfersalze; letzteres wird durch das Oxydul des Bildes reducirt und das entstandene Kupferrhodanür fixirt sich auf dem Baumwollenstoffe oder in dem Papier, wornach es in das rothe Kupfereisencyanür verwandelt werden kann.

[43] Nach einer Mittheilung Moigno's in Les Mondes hat die Pariser Gas-Compagnie auf Anregung Regnault's beschlossen, Rhodanalkalien, vorzugsweise Rhodannatrium, in größerem Maaßstabe zu fabriciren und zu dem festgesetzten Preise von 8 Francs per Kilogr. zu verkaufen. Dadurch ist die Anwendung der Rhodansalze in der Photographie gesichert, indem die Gesellschaft von denselben jährlich sechzig Tonnen zu liefern im Stande ist.



Ersetzt man das Eisen oder das Kupfer durch andere Metalle, z. B. durch Blei, Zink, Zinn, Quecksilber, Silber, Gold oder Mangan, so erhält man eine große Anzahl verschiedener Farben. Mit diesen Basen können auch verschiedene Farbstoffe angewendet werden, wie z. B. Krapp, Cochenille, Murexid, Campecheholz, Galläpfel oder Quercitron; außerdem aber auch die Oxyde, Jodide, Ferro- und Ferricyanverbindungen und Chromsäuresalze der Metalle selbst, sowie Gemische dieser Verbindungen.

Mercer zeigte damals auch, daß das mit oxalsaurem Eisenoxyd getränkte Papier sehr gut als Actinometer benutzt werden kann, wenn man einen Streifen desselben zwischen die Blätter eines Buches legt, und denselben ruckweise nach Verlauf je einer bestimmten Anzahl von Secunden hervorzieht. Auf diese Weise läßt sich der Papierstreifen leicht in eine graduirte Scala verwandeln.

Farben-Auslöschung durch künstliche Lichter.

Die bekannte Erfahrung, daß gewisse Farbenpigmente bei Kerzen- oder Lampenlicht ganz anders aussehen wie bei Sonnen- oder Magnesiumlicht, hat Hrn. Nicklès veranlaßt, eine Art von Spectrum zu malen, welches diesen Contrast in auffallender Weise zeigt. Die Farben und die Pigmente dieses Spectrums sind folgende:

Pigmente	Farbe bei Tage und im Magnesiumlicht	Farbe beim Licht der Flamme des gesetz. Alkohols
Ocker	Roth	Schwarz
Quecksilberjodid	Orange	Weiß
chromsaures Blei	Gelb	Weiß
mangansaurer Baryt	Grün	Schwarz
Anilinweiß	Blau	Schwarz

Statt der Weingeistflamme ist noch besser ein Bunsen'scher Brenner, mittelst dessen ein mit Chlornatrium beladener Platindraht zum Glühen gebracht wird. (Comptes rendus, t. LXII p. 91.)

Ueber das Rothfärben von Holz, Leder, Knochen, Horn, Seide, Wolle 2c.; von C. Puscher in Nürnberg.

Zum Rothfärben der angeführten Stoffe empfiehlt der Verfasser (Fürther Gewerbezeitung, 1867 S. 10) ein Gemisch von einer Pikrinsäurelösung mit einer Fuchsinlösung, welche beide vor dem Vermischen mit Ammoniak versetzt sind. Durch verschiedene Mischungsverhältnisse kann man auf diese Weise alle Nüancen vom tiefsten bläulichen Roth bis in's hellste Orange hervorbringen. Da die Farbe erst durch Abdunsten des Ammoniaks entsteht, so dauert es einige Minuten bis sie in voller Schönheit erscheint. Löst man 1 Quentchen Pikrinsäure in 1/2 Pfund kochenden Wassers und setzt nach dem Erkalten 1/2 Loth Ammoniakflüssigkeit zu, löst ferner 1/2 Quentchen krystallisirtes Fuchsin in 3 Loth Weingeist, verdünnt mit 3/4 Pfund heißen Wassers, fügt wieder 3 1/2 Loth Ammoniakflüssigkeit zu und mischt beide Flüssigkeiten, nachdem die rothe Farbe des Fuchsins verschwunden ist, so hat man circa 1 Pfd. Beize, welche etwa 6 kr. kostet und zum Färben z. B. von 4 bis 6 Schaffellen hinreicht. Zum Ausfärben genügt ein 1- bis 2maliger Anstrich; Elfenbein und Knochen bedürfen eines sehr schwachen Salpetersäure- oder Salzsäurebades. Runde Gegenstände werden einige Zeit in die Beize gelegt; Holz kann vorher mit Kleister überzogen werden. — Mit Gelatine versetzt, kann die Beize auch als rothe Tinte dienen, da sie Stahlfedern nicht angreift.

Paraf's Verfahren zum Conserviren der im Zeugdruck angewendeten Verdickungsmittel.

Hr. Camille Köchlin hat vor einigen Jahren die Beobachtung veröffentlicht, daß die Eiweißlösungen sich sehr lange unverändert conserviren, wenn sie sehr geringe Mengen von arseniger Säure oder besser von arsensaurem Natron enthalten; letzteres ist nämlich wegen seiner Löslichkeit vorzuziehen. Andererseits kann aber das arsensaure Natron, da es alkalisch ist, der Lösung des Verdickungsmittels in einigen Fällen schaden. Hr. Paraf hat diesen Uebelstand vermieden, indem er die Eigenschaft des Glycerins benutzte, eine ziemlich große Menge arseniger Säure aufzulösen. Man braucht hierzu nur Glycerin mit gepulverter arseniger Säure zu erhitzen und 24 Stunden lang absetzen zu lassen.

Auf diese Weise erhält man eine concentrirte Auflösung von arseniger Säure in Glycerin; es genügt, einige Tropfen dieses arsenikalischen Glycerins in Lösungen von Eiweiß, Gummi etc. zu gießen, um sie beliebig lange zu conserviren und gegen Schimmelbildung zu schützen.

Paraf's Verfahren wurde in Frankreich patentirt. (Moniteur de la teinture, April 1867, S. 75.)

Ueber einen neuen kastanienbraunen Farbstoff; von W. Skey.

Die durch Behandeln eines gelösten Eisenoxydsalzes mit einem löslichen Schwefelcyan- oder Rhodansalze erhaltene blutroth gefärbte Verbindung läßt sich auf folgende Weise mit Harz verbinden: Man versetzt eine concentrirte Lösung von Eisenchlorid und von Rhodankalium in Aether mit einer ätherischen Lösung von gewöhnlichem Harze und schüttelt Alles tüchtig durch; dann fügt man so viel Wasser hinzu, daß ein Niederschlag entsteht. Nach mehrstündigem Stehen des Gemisches hat sich die ganze oder doch fast die ganze Menge der rothgefärbten Eisenverbindung mit dem ausgefällten Harz verbunden und bildet ein kastanienbraunes Pigment.

Wird dieser Farbstoff fein gepulvert und mit Wasser versetzt, so färbt sich letzteres durchaus nicht, woraus ich schließe, daß sich die durch Versetzen der Eisensalzlösung mit Rhodankalium entstandene Eisenverbindung mit dem Harze chemisch verbunden hat. (Chemical News, vol. XV p. 63; Februar 1867.)

Lüftung des Bodens mittelst Drainröhren.

In Tharand wurden — wie der „Chemische Ackersmann" berichtet — in ein völlig trockenes Stück Land in $1\frac{1}{2}$füßiger Entfernung lose verbundene, aufsteigende und am höheren Ende mit schornsteinartigen Aufsätzen versehene Drainröhren gelegt, um eine natürliche Luftcirculation im Untergrunde 20, resp. 10 Zoll tief herbeizuführen. Eine zweite Parcelle wurde zur Vergleichung eben so tief, eine dritte nur 10 Zoll tief umgegraben; diese beiden Parcellen erhielten keine Lüftungsröhren. Diese, 7 Jahre mit den verschiedensten Früchten fortgeführten Versuche bestätigen die fortdauernden wohlthätigen Folgen einer verstärkten Luftzufuhr zu den unteren Bodenschichten für den gebundenen lehmigen Boden auf das Vollkommenste und weisen wiederholt die großen Vortheile einer tiefen Bodenlockerung in sehr bestimmter Weise nach. Ebenso zeigten die Versuche mit Entschiedenheit, daß eine solche Lüftung oder Drainirung selbst bei sehr trockener Sommerwitterung sich nützlich erweist, denn in trockenen Sommern hielt sich der Boden der mit Luftcirculation versehenen Parcelle immer kühler und feuchter und die Vegetation frischer und ungestörter als auf den nicht drainirten Parcellen, wo die Pflanzen sichtlich litten und vorzeitig reiften.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

LIV.

Skizze einer Dampfziegelei mit Drahtseil-Transmission; beschrieben von Dr. Rob. Schmidt, Civilingenieur in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Nordwestlich und etwa drei Meilen von Berlin, in der Nähe von Oranienburg, liegt das Dorf Birkenwerder, dessen Ziegeleien die wohlbekannten sogenannten „Birkenwerder Klinker" liefern. Bei der günstigen Lage des Ortes am schiffbaren Strom, der ihn direct mit Berlin verbindet, einerseits, und bei der Güte des Fabricats andererseits wird man erwarten, daß hier die Maschinenziegelei bereits lange in Anwendung gekommen ist und Früchte trägt. Dem ist jedoch keineswegs so, vielmehr wird hier in den fünf großen Ziegeleien die Handziegelei noch fast ausschließlich betrieben, was freilich zu der Vermuthung berechtigt, daß bei aller Vollkommenheit, welche unsere Ziegelmaschinen zur Zeit besitzen, die Ansichten der Ziegeleibesitzer noch ziemlich weit aus einander gehen müssen, und daß zur Zeit sehr wohl noch Handziegeleien neben Maschinenziegeleien bestehen können. Was nun die Anwendung der Dampfkraft betrifft, so ist auch diese erst im verflossenen Jahre in einem der größeren daselbst gelegenen Etablissements eingeführt worden, welches dem Maurermeister Hrn. Lindner gehört, während die anderen Ziegeleien ihre Schlämmmaschinen und Thonschneider noch mit Pferden betreiben. Wenn wir hier nun die Anlage des Hrn. Lindner im Allgemeinen skizziren wollen, so glauben wir dieß dadurch rechtfertigen zu können, daß bei derselben ein noch immer neues Transmissionsmittel, das Drahtseil nämlich, in sehr ausgedehnter Weise zur Anwendung gekommen ist, und die Anlage dadurch sowohl für den Techniker wie Industriellen nicht ohne Interesse seyn möchte. Der Entwurf und die Ausführung der Anlage in ihrer jetzigen Gestalt rührt von der hiesigen Eckert'schen Maschinenfabrik her, welche bekanntlich Drahtseil-Transmissionen bereits in sehr großer Zahl und mit bestem Erfolge ausgeführt hat.

Figur 8 zeigt einen Grundriß der ganzen Ziegelei in $^1/_{1200}$ wirklicher Größe. A ist das Kessel- und Maschinengebäude; in demselben ist die

zum Betriebe erforderliche 25pferdige Dampfmaschine a aufgestellt. B sind Trockenscheunen, deren Anzahl durch den freigelassenen Raum B′ nach Erforderniß vermehrt werden kann. C, C′ und C″ sind drei jetzt im Betriebe befindliche Thonschneider, deren neben dem Raume B′ noch einige angelegt werden können. D sind Brennöfen. Da die Beschaffenheit des Birkenwerder Thones ein Schlämmen desselben nothwendig macht, so sind für die ganze Anlage zwei Schlämmmaschinen F in Thätigkeit, welchen das nöthige Wasser aus dem Brunnen G zugeführt wird. H sind die in erforderlicher Anzahl vorhandenen Schlämmkästen. Die mit J bezeichneten Räume endlich nehmen die Wohn- und Wirthschaftsgebäude des Besitzers ein. Was nun den Betrieb der Anlage anlangt, so geschieht solcher, wie bereits erwähnt, für größere Entfernungen durchgängig mittelst Drahtseil-Transmission. Zum größten Theile befindet sich diese in einer Höhe von 20 Fuß über dem Fußboden. Nur in dem Theil von X bis Z ist dieselbe unterirdisch angeordnet, um für die in dieser Gegend beabsichtigte Anlage eines Parkes nicht behindert zu seyn.

Von der Dampfmaschinenwelle wird zunächst mittelst Zahnrad die Welle b getrieben, und diese treibt mittelst Riemen die in 20 Fuß Höhe befindliche Welle c, welche drei Seilscheiben enthält.

Die eine dieser Scheiben vermittelt die Umdrehung der Welle des Thonschneiders C. Bei K ist nämlich ein Winkelthurm aufgestellt, der zwei durch Winkelräder verbundene Wellen trägt. Durch einen ähnlichen Winkelthurm L wird die Bewegung einer zweiten Scheibe der Welle c auch an die Thonscheider C′ und C″ übertragen. Die angeordnete Uebertragungsweise der Bewegung eines Drahtseiles auf die verticale Welle eines Thonschneiders zeigt Fig. 9, worin d die eben erwähnte Welle des Thonschneiders, f eine Vorgelegewelle und g die Getriebwelle des Drahtseils ist. Die Scheiben h, h wirken hier also als Leitscheiben des Seiles.

Die hier in Betracht kommenden Achsen-Entfernungen sind folgende: Entfernung der Achse c von der mit ihr parallelen Achse des Thurmes K : 60 Fuß; Entfernung der zweiten Achse im Thurme K von dem Thonscheider C : 300 Fuß; Entfernung der Welle c von der mit ihr parallelen Welle des Thurmes L : 250 Fuß; Entfernung der zweiten Welle in diesem Thurm bis zum Thonschneider C′ : 95 Fuß; Entfernung derselben Welle im Thurme L von dem Thonschneider C″ : 270 Fuß.

Die dritte Seilscheibe der Welle c treibt, mittelst der Leitscheiben k (Fig. 10, ein verticaler und horizontaler Durchschnitt in $^1/_{120}$ wirklicher Größe) die Welle l, welche bereits unterirdisch gelagert ist. Die erwähnte Figur läßt die Uebertragungsweise an die Schlämmmaschinen

und die Pumpen näher erkennen und zeigt auch bei M den Querschnitt des Canals, in welchem die Drahtseil-Transmission sich befindet. Von der schon erwähnten Welle l wird mittelst der Zwischenwelle l' die Welle m in Umdrehung gesetzt. Diese treibt zunächst die Welle n, von welcher aus mittelst Kurbelscheibe, Kumpfkreuzen und Kunstgestänge die in dem Brunnen G befindlichen Pumpen in Bewegung gesetzt werden. Durch die Welle n wird endlich noch die Welle p getrieben, welche mittelst der an ihren Enden befindlichen Winkelräder die verticalen Wellen der Schlämmmaschinen in Umdrehung setzt. Von den hier in Betracht kommenden Entfernungen der zusammenarbeitenden Drahtseil-Scheiben bleibt noch zu erwähnen, daß die horizontale Entfernung der Welle c (Fig. 8) bis zu der Welle l 250 Fuß, die der Welle l bis m aber 240 Fuß beträgt.

Erwähnenswerth ist noch, daß der Besitzer der Anlage im Laufe dieses Jahres noch mehrere Ziegelmaschinen aufzustellen beabsichtigt, welche in der Nähe des Dampfmaschinenraumes ihren Platz finden dürften.

LV.

Dampfhammer-Steuerung mit entlastetem Muschel-Schieber; von W. Meyer.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Bei großen Dampfmaschinen wird die in der Anordnung immer sehr einfache und leicht herzustellende Steuerung mit dem flachen oder Muschelschieber häufig deßhalb nicht angewandt, weil die Bewegung des Schiebers zu viel Arbeit erfordert, welche der Nutzwirkung verloren geht. Die verschiedenen Methoden der Schieberentlastung bieten in der Regel nicht genügenden oder doch, namentlich bei ganz im Schieberkasten liegenden Anordnungen, nicht genügend zuverlässigen Schutz. Insbesondere gilt das Gesagte von den Dampfhämmern, bei denen die Steuerung von Hand bewegt werden soll. Bei diesen ist in neuerer Zeit häufig der völlig entlastete Drehschieber oder Wilson'sche Hahn angewandt. Derselbe hat einen wesentlichen Uebelstand: Durch die Einwirkung der Wärme auf Kern und Mantel und die verschiedene Erwärmung beider tritt, namentlich beim frischen Dampfeinlassen, leicht ein Klemmen oder Schwergehen des Hahnes ein, selbst in dem Falle, wo Mantel und Kern aus demselben Metalle hergestellt sind. Stellt man den Hahn nun so, daß ein solches Schwergehen nicht eintritt, so pflegt derselbe dann nach längerem Gange des Hammers nicht gut dicht zu halten.

Die in den Figuren 1, 2 und 3 dargestellte Entlastung eines flachen Schiebers gewährt den Vortheil des Drehschiebers, nämlich vollständige Entlastung ohne den oben bemerkten Nachtheil.

Im Voraus sey bemerkt, daß sich die Anordnung in der Praxis bei einem Dampfhammer vollkommen bewährt hat.

Die Fläche des Schiebers beträgt

20 × 30 = 600 Quadratcentimeter.

Der Dampfdruck sey 4 Kil. per Qdrtcentim., der Reibungscoefficient = 0,1, so ist die nöthige Kraft zur Bewegung eines unentlasteten Schiebers

= 600 . 4 . 0,1 Kil. = 240 Kil.

Die Hand des Steuernden macht einen etwa 6mal größeren Weg als der Schieber. Reibungen in der Stopfbüchse ꝛc. abgerechnet, würde der Mann am Hebel also noch einen Druck von 40 Kil. ausüben müssen. Der entlastete Schieber ließ sich leicht am Hebel mit einer Hand bewegen, mit vielleicht einem Druck von 7 bis höchstens 10 Kil.

In Fig. 1 zeigt a das Dampfeinströmungsrohr, vor welchem sich ein Absperrventil befindet. b in Fig. 2 ist der Einströmungscanal in den Cylinder, c der Ausströmungscanal für den verbrauchten Dampf. Der Schieber ist in der tiefsten Stellung gezeichnet, der Einströmungscanal ganz geöffnet. Der Schieber d ist von Metall und durch ein Gleitstück e lose mit der Schieberstange verbunden.

Der Schieber gleitet mit seiner Rückseite auf der viereckigen Gußplatte f, welche einen runden Ring g trägt, der in die Nuth des Deckels eingeschliffen ist, und ein Rohr h, welches durch ein Loch des Deckels in's Freie geht. Kleine Vorsprünge x verhindern eine Verdrehung der Platte f. i ist ein Ring aus Schmiedeeisen. Zwischen i und g befindet sich eine Lage Hanfpackung. Die vier Druckschrauben k, welche auf den Ring i wirken, gehen mit Gewinde durch einen als Feder wirkenden Stahlring l, der jedesmal zwischen zwei Schrauben k auf einem runden Vorsprunge m des Deckels befestigt ist. Man kann somit die Entlastungsplatte f von Außen derart reguliren, daß man, ohne überflüssigen Druck und damit Reibung zu bekommen, die Schieberflächen dicht erhält, wobei die Feder l einen elastischen Druck ausübt, somit ein Klemmen des Schiebers nicht eintreten kann. Die Hubbegrenzung des Schiebers findet an den Wänden des Schieberkastens statt, nach unten durch einen am Schieber angegossenen Ansatz, nach oben durch das Gleitstück e. Das Rohr h dient dazu, jeden Fehler im Inneren sofort erkennen zu lassen. Hält der Schieber nicht dicht auf der Platte f, so wird aus dem Rohre h der Dampf ausströmen; hält hingegen der Ring g undicht, so strömt der Dampf aus dem ringförmigen Loch um h

aus. (Um dieß genauer beobachten zu können, könnte man noch das Rohr h durch einen Schraubenpfropf verschließbar herstellen.) Ein Dampfdruck kann sich weder auf der Rückseite des Schiebers, noch auf der Rückseite der Platte f bilden, wie dieß mitunter bei fehlerhaften Anordnungen angetroffen wird.

Was die Hebelsteuerung anbetrifft, so ist p eine feste Drehachse, q eine am Hammerständer befestigte Platte, welche die festen Drehpunkte r und s trägt. t ist eine Rolle, zur Umsteuerung durch den Hammerbär selbst dienend; u endlich der Handsteuerungshebel. Mit dem Schraubengewinde bei v wird die genaue Einstellung der Rolle t erzielt.

Wie ersichtlich, kann der im Schieberkasten befindliche Dampf durchaus keinen einseitigen Druck auf den Schieber ausüben.

Will man annehmen, daß an den Berührungsstellen des Schiebers mit der Schieberfläche und der Platte f kein Luft- oder Dampfdruck stattfindet, sondern nur der durch die Schrauben k erzeugte, so ist allerdings der durch das Rohr h auf die Rückseite des Schiebers wirkende Druck größer als der von c aus wirkende, gleiche Spannung auf beiden Seiten vorausgesetzt. Einestheils ist aber der in c wirkende Druck wohl immer um ein Geringes größer als der Luftdruck, anderntheils aber findet in dem Falle, daß der Lappen y des Schiebers die Oeffnung b theilweise überdeckt beim langsamen Aufheben des Hammers, oder ganz überdeckt beim Schweben des Hammers, ein dem obigen entgegengesetzt wirkender Druck auf den Schieber statt. Die Verhältnisse der Platte f sind derart gewählt, daß der auf dieselbe wirkende Dampfdruck sie ganz schwach gegen den Deckel zu drückt. Es ist für den Druck gegen den Schieberkastendeckel zu, die dem Dampf dargebotene Fläche = $(30 \times 30 - 30 \times 20)$ Quadratcentimeter, und in entgegengesetzter Richtung:

$$\left(30 \times 30 - \frac{28^2\pi}{4}\right) \text{ Quadratcentimeter.}$$

Die obige Schieberentlastung für Dampfmaschinen anzuwenden, bei denen der Schieber durch die Maschine bewegt wird, würde wohl, da es in diesem Falle leicht möglich ist, die Schrauben k unvernünftig fest anzuziehen, nur für den Fall eines sehr zuverlässigen Maschinenwärters anzurathen seyn.

LVI.

Speiseregulator von C. L. M. Pinel, Maschineningenieur in Rouen.

Aus Armengaud's Génie industriel, Februar 1867, S. 67.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Unsere Leser werden sich des sinnreichen magnetischen Wasserstandszeigers für Dampfkessel erinnern, welcher i. J. 1854 von Lethuillier-Pinel in Rouen erfunden und im polytechn. Journal Bd. CXXXVI S. 90 mitgetheilt wurde.

Hr. Pinel, der Schwager des Genannten, welcher diesen Apparat anfertigt, hat sich nun einen Speiseregulator patentiren lassen, welchen er an besagtem Indicator anbrachte, der aber auch ohne letzteren mit Erfolg angewendet werden kann. Dieser Regulator arbeitet selbstthätig, regulirt durch eine an dem Schwimmer angebrachte Stange und ist, da er sehr regelmäßig functionirt, sowohl an Dampfkesseln, wie auch für Reservoire, in denen Flüssigkeiten auf einer bestimmten Höhe erhalten werden sollen, mit Vortheil anzuwenden.

Fig. 11 zeigt den Regulator im Verticalschnitt;

Fig. 12 und 13 stellen einen Längen- und Querschnitt des Lethuillier'schen Indicators in Verbindung mit dem neuen Speiseregulator dar.

Letzterer besteht aus einem in Bronze gegossenen Einsatzrohre A (Fig. 11), das sich in der Mitte zu einem Hahngehäuse erweitert, in welches eine durchlöcherte Lilie B paßt, in deren Innerem, auf einem Ansatze, der bewegliche Regulator r ruht, welcher eigentlich nichts Anderes als ein bewegliches Ventil ist.

Der untere Theil des Rohres A endigt in einer Schraube, welche dazu dient, den Apparat mit Hülfe der Mutter C an dem magnetischen Schwimmer zu befestigen.

Um z. B. den Apparat an dem magnetischen Indicator anzubringen, ist an die Röhre D ein Kasten E angegossen, dessen Seitenwände besonders angesetzt und mit Schrauben zusammengehalten werden.

An das äußere Ende der Stahlachse r', welches aus der Zwischenwand e (Fig. 13) hervorragt, ist der mit einem Gegengewichte versehene Hebel F befestigt. Dieser Hebel wird durch den Stellring G, welcher auf der Schwimmerstange H festgeklemmt ist, verstellt. Wenn nun das Niveau abnimmt, so folgt natürlich der Schwimmer H den Schwankungen

der Flüssigkeit, und es wird sich in Folge dessen der Stellring G auf den Hebel F auflegen, und bei weiterer Abnahme des Niveau's der Flüssigkeit diesen niederdrücken und die Achse r′ in drehende Bewegung setzen, womit zugleich die Klappe r gehoben wird, worauf die von Oben zuströmende Flüssigkeit zum Kessel oder Reservoir gelangen kann.

Wenn dagegen das Niveau der Flüssigkeit steigt, so wird der Stellring keine weitere Wirkung auf den Hebel F äußern, und die Klappe r in Folge des Druckes der über derselben liegenden Flüssigkeit sowie durch die Wirkung des Gegengewichtes f sich schließen.

Es ist darauf ein ferneres Passiren der Flüssigkeit ganz unmöglich, da mit der Zunahme des Druckes auch das Ventil r entsprechend stärker auf seine Unterlage aufgedrückt wird.

LVII.

Baldwin's Versuche mit Sicherheitsventilen.

Nach dem Mechanics' Magazine, Februar 1867, S. 96; aus der deutschen Industriezeitung, 1867, Nr. 15.

Mit einer Abbildung.

Veranlaßt durch die Beobachtung, daß das Manometer eines Dampfkessels öfters einen höheren Druck anzeigt, als der ist, bei welchem sich das Sicherheitsventil öffnen sollte, suchte der engl. Ingenieur Th. Baldwin durch eine Reihe von Versuchen zu ermitteln, um wie viel der wirkliche Druck im Kessel denjenigen übersteigen könne, bei welchem sich das Sicherheitsventil öffnen soll. Zu diesem Zwecke wurde ein kleines Ventil von 1″ Druckfläche mit belastetem Hebel auf eine 12″ lange einzöllige Röhre aufgesetzt, die im Mannlochdeckel eines gewöhnlichen Lancashirekessels mit zwei Feuerrohren angebracht war; der Hebel war 14″ lang, die Entfernung vom Ventilmittelpunkt zum Hebeldrehpunkt betrug 2″ und das bewegliche Gewicht wog 6,09 Pfd. Der Ventilhub wurde dadurch bestimmt, daß in der Nähe des Hebelendes eine Messingplatte angebracht, auf dieser die Hubhöhe mittelst eines feinen Stahlstiftes markirt, diese Länge mittelst eines feinen Zirkels gemessen, außerdem auf einer geraden Linie auf einer Messingplatte 50mal aufgetragen, letztere Linie dann gemessen und die gefundene Länge durch 50 dividirt wurde. Das Eigengewicht des Ventils und Hebels wurde selbstverständlich bei allen Versuchen in Rechnung gebracht.

Bei dem Versuche Nr. 1 wurde als Ventil eine Scheibe von $1\frac{1}{4}$" Durchmesser verwendet, die durch Stäbchen an der Außenseite geführt wurde. Bei einem absoluten Druck von 65 Pfd. per Quadratzoll engl. im Kessel mußte die Ventilbelastung auf $53\frac{2}{3}$ Pfd. per Quadratzoll vermindert werden, damit das Ventil sich um $\frac{1}{20}$" hob.

Bei dem Versuche Nr. 2 mit demselben Ventil und dem gleichen Kesseldrucke hob sich das Ventil erst bei einer Verminderung der Belastung auf $53\frac{1}{4}$ Pfd. um $\frac{1}{20}$".

Bei Versuch Nr. 3 wurde ein Scheibenventil von $1\frac{1}{4}$" Durchmesser mit 3 nach Innen gehenden Führungsflügeln angewendet. Der Dampfdruck im Kessel betrug 73 Pfd., das Ventil hob sich aber nicht eher um $\frac{1}{20}$", als bis seine Belastung auf 54 Pfd. per Quadratzoll vermindert wurde, wahrscheinlich weil der Dampfaustritt durch die Ventilflügel verlangsamt wurde. Bei einer Belastung von $52\frac{3}{4}$ Pfd. per Qudrtz. öffnete sich das Ventil bis auf $\frac{1}{10}$"; bis zu der Entlastung auf 56 Pfd. wuchs der Ventilhub fast constant mit der Gewichtsverminderung.

Bei dem Versuche Nr. 4 mit demselben Ventil betrug der Druck im Kessel 65 Pfd. und das Ventil hob sich um $\frac{1}{20}$", als seine Belastung auf $49\frac{1}{2}$ Pfd. per Quadratzoll vermindert wurde.

Bei dem Versuche Nr. 5 wurde ein Ventil mit nach Innen gehenden Flügeln und einer Scheibe von $2\frac{3}{16}$" Durchmesser angewendet, dessen Sitzfläche $\frac{1}{8}$" breit und dessen äußere Scheibenfläche um $\frac{1}{20}$" weniger dick war als an der Sitzfläche, um dem Dampfe eine größere Austrittsöffnung zu geben. Bei einem Druck von 67 Pfd. im Kessel hob sich das Ventil erst dann um $\frac{1}{20}$" als seine Belastung auf $48\frac{3}{4}$ Pfund per Quadratzoll vermindert wurde.

Bei Versuch Nr. 6 mit demselben Ventil und einem Kesseldruck von 70 Pfd. per Quadratzoll hob sich das Ventil um $\frac{1}{20}$" erst als seine Belastung auf 50 Pfd. per Quadratzoll vermindert wurde, und bei Versuch Nr. 7 bei 65 Pfd. Kesseldruck erst bei einer Belastung von $42\frac{1}{2}$.

Versuch Nr. 8 wurde mit dem bei Nr. 3 und 4 verwendeten dreiflügligen Ventil angestellt, dessen Scheibe aber von $1\frac{1}{4}$ auf $1\frac{1}{8}$" Durchmesser vermindert war; bei einem Kesseldruck von 65 Pfd. per Quadratzoll hob es sich um $\frac{1}{20}$" erst bei einer Verminderung der Belastung auf 51 Pfd. per Quadratzoll.

Versuch Nr. 9 wurde mit demselben Ventil, Nr. 10 mit dem bei Nr. 5, 6 und 7 verwendeten und Nr. 11 mit dem bei Nr. 8 und 9 verwendeten angestellt, nur daß im letzteren Falle die Zwischenräume zwischen den Ventilflügeln mit Romancement zu einem Paraboloid von 1" Höhe und 1" Durchmesser an der Basis ausgefüllt wurden; am

Ende des Versuches hatte das Ventil allen Cement verloren, so daß eine ziemlich unregelmäßige Curve erhalten wurde.

Versuch Nr. 12 wurde mit einem gewöhnlichen Ventil mit 3 Flügeln und $^1/_8$" breiter, unter 45° geneigten Sitzfläche, und Nr. 13 mit dem bei Nr. 5, 6, 7 und 10 angewendeten Ventile angestellt, nur daß die Scheibenfläche $1^1/_8$" Durchmesser hatte und der äußere Scheibentheil die flache Sitzfläche fast berührte, kaum $^1/_{100}$" davon abstand, während sie, wie erwähnt, bei den früheren Versuchen um $^1/_{20}$" davon abstand. Bei einem Kesseldruck von 67 Pfd. öffnete sich das Ventil erst dann um $^1/_{80}$", als seine Belastung auf 45 Pfd. per Quadratzoll vermindert wurde, was beweist, daß breite Ventilsitzflächen nicht angewendet werden sollten.

Die Resultate der Versuche sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

Nummer des Versuches.	Absoluter Dampfdruck im Kessel in Pfunden per Quadratzoll engl.	Das Ventil von 1 Qdrtz. Druckfläche mußte bis auf die angegebenen Belastungen in Pfunden per Qdrtzoll. entlastet werden, um sich auf die in der horizontalen Reihe angegebenen Höhen zu heben.				
		$^1/_{80}$"	$^4/_{80}$"	$^8/_{80}$"	$^{12}/_{80}$"	$^{16}/_{80}$"
1	65	$58^1/_2$	$53^2/_3$	$52^1/_4$	$51^1/_2$	—
2	65	$57^3/_4$	$53^1/_4$	$51^1/_3$	—	—
3	78	$58^1/_2$	54	$52^3/_4$	—	—
4	65	$53^1/_2$	$49^1/_2$	$43^3/_4$	48	—
5	67	59	$48^3/_4$	—	—	—
6	70	$61^1/_2$	50	$48^3/_4$	—	—
7	65	$56^1/_2$	$45^1/_2$	—	—	—
8	65	$55^1/_2$	51	49	$47^1/_2$	$46^1/_2$
9	65	$54^3/_4$	$52^1/_2$	$50^3/_4$	$49^1/_2$	—
10	65	$57^1/_2$	48	$44^1/_2$	—	—
11	65	$58^1/_2$	$54^1/_3$	—	—	—
12	67	$56^1/_4$	52	$49^1/_2$	$48^1/_2$	$47^1/_2$
13	67	45	—	—	—	—

Viele Sicherheitsventile von 2—5" blasen nur ganz schwach, wenn der Dampfdruck im Kessel um 15—20 Pfd. per Quadratzoll höher ist, als die Belastung des Ventiles per Quadratzoll. Namentlich ist dieß der Fall, wenn das Ventil ähnlich wie das bei Versuch Nr. 13 verwendete construirt ist. Wie dieser Versuch zeigt, kann hierbei der Dampfdruck im Kessel bis auf 67 Pfd. per Quadratzoll steigen, ohne daß sich das Ventil um $^1/_{80}$" hebt, obgleich dasselbe nur mit 45 Pfd. per Qdtzll. belastet ist. Es ergibt sich daraus, daß die gewöhnlichen Sicherheitsventile nur dann den Dampf genügend rasch ausströmen lassen, wenn sie sehr groß sind. Baldwin berechnet nun, wie groß die vom Ventil gebotene Ausströmungsöffnung seyn müsse, um gerade allen Dampf ab-

zuführen, sowie er im Kessel erzeugt wird; er findet für diese Oeffnung a die Gleichung: $a = \frac{c\,f\,e\,s}{25\,v_1\,k}$ Quadratzoll engl., wobei f die Rostfläche in Qdtfß. engl., c die stündlich per Quadratfuß Rostfläche verbrannte Kohlenmenge in Pfunden, e die per Pfd. Kohle verdampfte Wassermenge in Pfunden, also c f e die stündlich verdampfte Wassermenge, s das Volumen in Kbkfß. von 1 Pfd. Dampf, v_1 die Ausströmungsgeschwindigkeit des Dampfes und k den Contractionscoefficienten bezeichnet. c kann für Kessel von stationären und Schiffsmaschinen = 20 Pfd., für Locomotivkessel = 100, e = 6 und k = 0,8 gesetzt werden, so daß die Formel übergeht in $a = \frac{6\,f\,s}{v_1}$ für stationäre und Schiffsmaschinen, und in $a_1 = \frac{30\,f\,s}{v_1}$ für Locomotivkessel. s ist aus bekannten Tabellen zu entnehmen und v_1 wird berechnet nach der Formel:

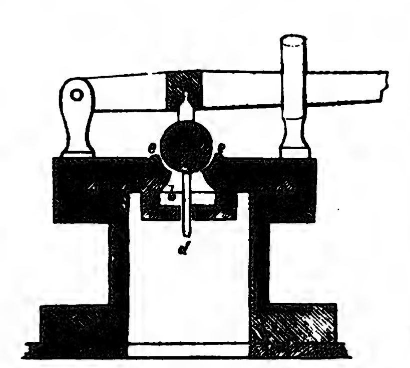
$$v_1 = \frac{s}{s_0}\; 7392{,}5 \sqrt{p^{0{,}059} - p_0^{\;0{,}059}}$$

wobei s das Volumen von 1 Kubfß. Dampf von der Kesselspannung p, s_0 das Volumen von 1 Kubfß. Dampf von der Spannung einer Atmosphäre p_0 (= 14,7 Pfd.) bezeichnet. Eine Anzahl zusammengehörender Werthe von p, s, v_1, a und a_1 sind nachstehend zusammengestellt, wobei in den Formeln für a und a_1 f = 1 Quadratfuß gesetzt ist.

p	s	v_1	a (für f = 1)	a_1 (für f = 1)
Pfd. per Qdtzll.	Kbkfß.	Fß.	Qdtzll.	Qdtzll.
14,7	26,5000	—	—	—
20	19,7133	757	0,1568	—
25	15,9801	829	0,1157	—
30	13,4602	816	0,0990	—
40	10,2665	747	0,0824	—
50	8,3222	676	0,0740	0,3500
60	7,0099	613	0,0685	0,3425
80	5,3479	518	0,0619	0,3095
100	4,3351	451	0,0576	0,2880
150	2,9600	343	0,0518	0,2590
300	1,5119	278	0,0450	0,2250

Für einen stationären Kessel mit 32 Qdrtfuß. Rostfläche ist also, wenn z. B. der absolute Kesseldruck nicht über 80 Pfd. per Qdrtzoll. steigen soll, der Querschnitt der Oeffnung, welchen das Sicherheitsventil für den Austritt des Dampfes in die Atmosphäre bieten muß, a = 32 . 0,0619 = 1,9808 Qdrtzoll. engl. Bei einem gewöhnlichen Sicherheitsventil kann, wie die obigen Versuche beweisen, der Kesseldruck auf 90 oder selbst

100 Pfd. steigen, bevor das Ventil so hoch steigt, daß dem Dampfe eine Austrittsöffnung von 1,9808 Qdrtzoll. geboten wird. Dagegen wird sich ein Ventil von der nebenstehend abgebildeten Construction genügend heben, um diese Austrittsöffnung zu bieten, bevor der Dampfdruck nur 1 Pfd. über den festgesetzten steigt. In dieser Abbildung bezeichnet a das Ventil, das die Form eines Umdrehungskörpers, z. B. einer Kugel, hat; b ist die Oeffnung nach dem Kessel, c ein Bügel, durch den die kleine Spindel d geht. Das Ventil ist auf irgend eine gewöhnliche Art belastet; bei e ist der Ventilsitz. Diese Ventile sind wenigstens 20mal so wirksam als ein Scheibenventil von 5mal so großem Durchmesser; sie brauchen nur für außerordentlich große stationäre Kessel 2" Durchmesser zu haben, sonst genügen $1^{5}/_{8}$" und oft schon 1" Durchmesser.



LVIII.

Ueber die Ursachen der Dampfkessel-Explosionen; von J. Hrabak.

Hr. Joseph Hrabak hielt am 16. März d. J. an der k. k. Bergakademie zu Przibram einen Vortrag, worin er folgende Zusammenstellung der bisher über diesen Gegenstand aufgestellten Ansichten machte:

Die älteren Ansichten über die Ursachen der Dampfkessel-Explosionen sind derart von einander abweichend, ja einander geradezu widersprechend, und zudem haben sich Explosionen trotz aller Theorien bisher Jahr aus Jahr ein der Zahl nach derart regelmäßig wiederholt, daß man von diesen Ansichten und Theorien mit Recht behaupten kann, sie haben die betreffende Frage nicht gelöst.

Die ehemals vermuthete Knallgasbildung an den bloßgelegten glühenden Kesselwänden, sowie das angenommene Stattfinden des Leidenfrost'schen Phänomens an diesen Wänden — beide diese Ansichten zerfallen in ihr Nichts, wenn man bedenkt, wie häufig diese vermeintliche Ursache eintritt, ohne daß eine Explosion erfolgt.

Die später aufgestellten Elektricitätstheorien, die das nicht Erklärte

auch noch mit einem geheimnißvollen Schleier umhüllen, sind kaum der Erwähnung werth. Eines ist gewiß, daß nämlich die ungeheuren Wirkungen, von welchen die eigentlichen Kessel-Explosionen immer begleitet werden, nur durch eine plötzliche großartige Dampfentwickelung hervorgerufen werden können. Es kommt nur darauf an, die Umstände kennen zu lernen, durch welche diese plötzliche Dampfentwickelung herbeigeführt wird. Die hierüber in neuerer Zeit aufgestellten reellen Ansichten rühren einerseits von dem Civilingenieur Kayser in Breslau,[44] andererseits vom Prof. Dufour in Lausanne[45] her. Beide Ansichten stimmen darin überein, daß die Ursache zu der plötzlichen Dampfbildung durch ein Sinken des Druckes im Dampfraume eines Kessels gegeben wird, wobei das früher unter einem viel größeren Drucke gestandene und eine verhältnißmäßig zu hohe Temperatur besitzende Wasser plötzlich zur Abgabe einer sehr großen Dampfmenge disponirt wird. Nach Kayser kann jene Druckabnahme dadurch herbeigeführt werden, daß dem Dampfe auf irgend eine Weise — durch das plötzliche Oeffnen eines Ventiles oder durch einen in der Kesselwand entstandenen Riß — eine bedeutende Oeffnung dargeboten wird, wodurch eine plötzliche Entlastung des sofort überheißen Wassers, ein Freiwerden der überschüssigen Wasserwärme und hiermit eine so plötzliche Verdampfung einer großen Wassermenge entsteht, daß der hieraus resultirende Stoß den Kessel zertrümmert.

Ohne diese Kayser'sche Ansicht eigentlich zu desavouiren, geht Dufour in der Ergründung des Phänomens bedeutend tiefer. Derselbe stellte sich die Aufgabe, den Vorgang der Dampfbildung sowohl durch Beobachtungen an den Dampfkesseln selbst, als auch durch entsprechende Versuche im Laboratorium zu studiren, und gelangte zu dem Resultate, daß das Wasser unter gewissen Umständen — namentlich im Zustande vollkommener Ruhe — ohne zu sieden, eine bedeutend höhere Temperatur annehmen kann als die dem jeweiligen Drucke entsprechende sogen. Siedetemperatur. Zu dieser „Ueberhitzung," welche bei den Versuchen selbst auch über 30° C. betrug, ist das Wasser desto mehr geneigt, je mehr es bereits ausgekocht — resp. luftfrei ist. Bei dem geringsten Anlasse findet dann eine plötzliche, starke Dampfentwickelung statt, welche bei den genannten Versuchen von Detonationen begleitet war.

Wenn nun bei einem heißen Dampfkessel der Wasserstand bedeutend gesunken ist (also das sämmtliche vorhandene Wasser schon ausgekocht

---

[44] Man sehe S. 74 in diesem Bande des polytechn. Journals.

[45] Man s. dessen Abhandlung im polytechn. Journal, 1864, Bd. CLXXIII S. 266.



ist), wenn bei diesem Wasserstande das Dampfsperrventil des Kessels geschlossen und die Heizung wegen der einzuleitenden Arbeitspause abgestellt wird, so tritt der ganze Kessel in einen Zustand ruhiger Abkühlung, welche vorzugsweise den mehr exponirten Dampfraum trifft, während der Wasserraum sowohl wegen seiner Berührung mit den noch immer heißen Feuercanälen, als auch wegen der großen spec. Wärme des Wassers der Abkühlung viel weniger ausgesetzt ist. Die viel stärkere Abkühlung des Dampfraumes wird ein Sinken der Spannung (Fallen des Manometerstandes) zuvörderst ohne Dampfentwickelung, also eine Ueberhitzung des Wassers zur Folge haben; wenn diese eine gewisse Höhe erreicht hat, wird eine plötzliche starke Dampfentwickelung — ein Steigen des Manometerstandes erfolgen; dann kann sich, wenn die Ruhe fortdauert, die Phase der Dampfabkühlung, resp. Wasserüberhitzung, und nachherige plötzliche bedeutende Dampfentwickelung öfters wiederholen.

Dieser Vorgang ist an zwei Kesseln einer Fabrik in Havre wirklich beobachtet worden. Eine Explosion wird durch diese Erscheinung allein nicht leicht bewirkt werden, wenn der Kessel sonst gut ist.

Nehmen wir aber an, daß gerade in dem Momente einer bedeutenden Wasserüberhitzung auch noch die Kayser'sche Ursache der Explosion hinzutritt, daß nämlich das Sicherheits- oder Sperrventil plötzlich geöffnet wird, durch welches letztere der Dampf in die abgekühlte und etwa auch noch dampf- und luftfrei gewordene Dampfleitung mit äußerster Heftigkeit schießt: dann ist die plötzliche Entlastung des ohnehin schon überhitzt gewesenen Wassers ungemein groß; dasselbe ist zur Abgabe einer ungeheuren Dampfmenge disponirt. — Ist dann der Kessel auch noch schadhaft — entsteht ein Riß, wodurch die Entlastung abermals gesteigert wird: dann muß ein großer Theil des gesammten im Kessel befindlichen Wassers plötzlich zu Dampf werden — das Wasser nimmt geradezu die Eigenschaft eines Sprengpulvers an — und sofort sind durch das Wasser, als explosiven Körper, ganz enorme Verwüstungen als Begleiter der Kesselexplosionen gut erklärlich.

In der That ist statistisch nachgewiesen, daß die meisten Kessel-Explosionen nach einem Ruhezustande des Kessels bei gesunkenem Wasserstande während der Eröffnung eines Ventiles erfolgten, und in vielen Fällen wurde unmittelbar vor der Explosion ein rasches Sinken des Manometerstandes beobachtet.

Aus dem Mitgetheilten ist zu ersehen, daß man den Dampfkessel-Explosionen in neuester Zeit bereits auf die richtige Spur gekommen ist. (Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1867, Nr. 16.)

LIX.

Ueber einen Fall des Zurückbleibens des Siedens in einem Dampfkessel.

In der Wochenversammlung des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins am 22. December 1866 hielt Hr. Ingenieur Philipp Mayer in diesem Betreff folgenden Vortrag:

„Vor einiger Zeit hatte ich Gelegenheit, einige Beobachtungen über das Zurückbleiben des Siedens des Wassers bei Dampfkesseln zu machen, die ich für interessant genug halte, um sie mitzutheilen, um so mehr, als wahrscheinlich bei der Gefährlichkeit der ganzen Sache Erfahrungen in dieser Richtung seltener vorliegen dürften und gerade im vorliegenden Falle der Verlauf ein derart präciser war, wie man ihn selbst zu einem eigens herbeigeführten Versuche nicht besser hätte wünschen können und eben dadurch im Großen alle jene Erscheinungen bestätigt wurden, wie selbe Dufour durch Versuche im Kleinen nachwies, die wohl im Zusammenhange mit noch anderen Beobachtungen als die theilweisen Ursachen der Kessel-Explosionen angesehen werden können.

Ich hatte in einer Braunkohlengrube Böhmens eine Wasserhaltungsmaschine in Gang zu setzen, welche ein Wasserquantum von circa 50 Kubikfuß per Minute auf 30° Höhe zu heben hatte; die Maschine war einfach- und direct-wirkend, mit Ventil- und Cataractsteuerung versehen; der dazu gehörige Kessel war ein solcher mit Siederohr, von 3′ 6″ und 2′ 6″ Durchmesser und 24′ resp. 21′ Länge, auf $3\frac{1}{2}$ Atmosphären effect. geprüft. Zur Heizung des Kessels wurden von der dortigen Grube selbst die Braunkohlen, eine der vorzüglichsten des ganzen Beckens, verwendet, die auf einem Treppenroste gewöhnlicher Construction verbrannt wurden. — Zur Speisung des Kessels benutzte man die Grubenwässer, die man schon früher mittelst eines Haspels heraufgeholt hatte.

Um die Steuerungs-Apparate, das Klinkzeug 2c. richtig stellen zu können, wurde der Kessel angeheizt und Dampf entwickelt; ich setzte die Maschine in Gang und steuerte mit der Hand, um das Zusammengreifen aller Steuerungstheile beobachten und eventuell rectificiren zu können; die Dampfspannung im Kessel betrug während dieser Zeit 35 Pfund effect. — Da zeigte es sich nun, daß wegen einer vorzunehmenden Regulirung der Steuerungsknaggen, die Maschine wahrscheinlich mehrere Stunden stehen bleiben müsse, weßhalb ich mit dem Heizen des Dampfkessels einhalten ließ; da jedoch die Dampfspannung wuchs, so ließ ich das Feuer gänzlich herausnehmen und ablöschen.

Vermuthlich hatte in dieser Zeit bereits eine Ueberhitzung des Wassers stattgefunden, da die Dampfspannung sich noch immer steigerte, so daß die Sicherheitsventile anfingen abzublasen: ich ließ daher das Rauchregister entsprechend öffnen, um einen möglichst starken Luftstrom unter dem Kessel zu erhalten und ihn derart abzukühlen, aber Alles umsonst; die Dampfentwickelung nahm trotz der Sicherheitsventile zu und wurde so stark, daß eine dichte Dampfwolke das Kesselhaus erfüllte, die mich sogar hinderte, die Dampfspannung zu beobachten und hieraus Anhaltspunkte für mein Vorgehen zu gewinnen. — Um diesem ungewissen Zustande ein Ende zu machen, und Klarheit in das Ganze zu bringen, beschloß ich, die Sicherheitsventile zu überlasten, was mir auch nach vieler Mühe gelang; die Dampfwolken zerstreuten sich, da sah ich nun, daß der Dampf bereits eine Spannung von 60 Pfund erreicht hatte und jetzt noch bis 63 Pfd. stieg. Von da an sank er langsam, bis er wieder auf die Spannung von 15 Pfd. effectiv kam.

Jetzt erst zeigte sich die volle Uebereinstimmung mit den Versuchen von Dufour, daß eben eine Ueberhitzung des Wassers stattfinden, resp. das Sieden zurückbleiben könne, wenn der Druck successive vermindert wird, und Letzteres wieder eintritt, wenn durch irgend eine mechanische Einwirkung das gleichsam im labilen Gleichgewichte befindliche Wasser in seiner Ruhe gestört wird.

Der Kesselwärter manipulirte am rückwärtigen Theile des Kessels, kam hierbei — ohne es zu beabsichtigen — dem Wasserablaßhahne zu nahe, dessen Kegel, wie sich später zeigte, bereits früher gebrochen war und nun durch einen geringen ihm mitgetheilten Stoß genügend erschüttert wurde, um durch den Dampfdruck aus seinem Sitze gerissen zu werden, worauf der Kessel sich natürlich zu entleeren begann.

Die hierdurch dem Wasser mitgetheilte Bewegung war in diesem Falle die eben bereits erwähnte mechanische Einwirkung; das Wasser wurde in seiner Ruhe gestört und die in selbem bis nun zurückgehaltene, jetzt frei gewordene Wärme verursachte eine größere Dampfentwickelung, so daß die Dampfspannung binnen wenigen Minuten von 15 Pfd. auf 25 Pfd. effectiv stieg, wobei sie aber stehen blieb.

Ob der ganze Verlauf dieser abnormen Dampfentwickelung einen so glücklichen Ausgang genommen hätte, wenn die Erschütterung des Wassers bei einer bedeutend höheren Dampfspannung erfolgt wäre, muß wohl verneint werden, aber wenigstens ist daraus zu entnehmen, daß im Großen die Steigerung des Dampfdruckes, wenn auch eine rasche, denn doch eine successive war und durchaus nichts explosionsartiges, wie bei den Versuchen von Dufour, an sich hatte.

Der Kessel litt durch die starke Inanspruchnahme nicht im Geringsten.

Im Ganzen genommen dürfte die mitgetheilte Erscheinung wieder einen Blick in die oft unerklärlichen Ursachen der Dampfkessel-Explosionen gestatten (vor denen man so häufig eine niedrigere Dampfspannung constatirt haben soll, als jene, mit welcher der Kessel gewöhnlich arbeitete), die eben beim Oeffnen eines Dampf- oder Sicherheitsventiles stattfanden." (Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins, 1867 S. 16.)

LX.

Philippon's verbessertes Manometer.

Im Auszuge aus dem Mechanics' Magazine, November 1866, S. 335.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Die Verbesserungen, welche der französische Gasingenieur A. C. Philippon an den Manometern, die auf dem Flüssigkeitsdrucke beruhen, anbringt, zielen lediglich dahin, die Einwirkung der Temperatur des Gases auf die manometrische Flüssigkeit zu vermindern und überhaupt die letztere, während sie mit dem Gasraume in Communication steht, auf einer constanten Temperatur zu erhalten. Ob dieser Zweck durch die Einrichtung, welche in Fig. 4 in einer äußeren Ansicht (unter Hinweglassung des vorderen Theiles der Umhüllung), in Fig. 5 in einem Längen-, in Fig. 7 in einem Horizontalschnitte nach der Richtung 1 — 2 versinnlicht ist, vollkommen erreicht wird, kann jedoch nicht ganz zugegeben werden. Bei dieser Anordnung wird eine heberförmige Röhre A, A' aus Glas benutzt, von welcher der eine Schenkel mittelst eines Hahnes R mit dem Gasreservoir 2c. in Communication gesetzt werden kann, während in dem anderen das Niveau der Sperrflüssigkeit an einer Scale abgelesen wird; in das offene Ende des letzteren wird entweder eine Platte p eingeschraubt, oder es wird dieses Ende mittelst einer um eine Achse a (Fig. 6) drehbaren Klappe p' verschlossen, die durch eine Feder gegen dieses Ende gedrückt wird. Das Wesentliche der ganzen Einrichtung mag nun darin bestehen, daß die Manometerröhre mit einer schützenden metallenen Umhüllung B, E versehen ist, welche durch einen Längenschlitz dieses Gefäßes B die Ablesung an der Scale gestattet. Diese Umhüllung kann aus Zink, Kupfer, dünnem Eisenblech oder einem anderen geeigneten Materiale

seyn; sie ist an ihrem oberen Theile erweitert und aus mehreren Theilen E, E^2 zusammengesetzt, welche über den Haupttheil derselben geschraubt werden, und von denen einer mit einer verschiebbaren Einstellungsmarke versehen ist. Mittelst einer an der Umhüllung angebrachten Hülse P, P kann der ganze Apparat in passender Weise an eine Wand des Gasreservoirs u. dgl. geschraubt werden. Weiteres Detail über die Construction und Graduirung 2c. dieses Manometers ist in unserer Quelle nicht angegeben.

LXI.

Wagen für den Transport von Baumaterialien und behauenen Steinen; von Labouret, Bauunternehmer in Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, März 1867, S. 146.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

In den größeren Bauhöfen (in Frankreich) sind für den Transport der behauenen Steine seit einigen Jahren Labouret's Steinwagen mit abgekröpften Achsen und beweglicher Plattform im Gebrauch, welche gegen die seither angewendeten Wagen so viele Vorzüge besitzen, daß sie sich in kurzer Zeit beinahe allgemeinen Eingang verschafft haben.

Fig. 23 zeigt diesen Wagen im Längenschnitt;

Fig. 24 ist ein Querschnitt durch die Achse desselben;

Fig. 25 ist der Grundriß ohne Räder und Deichsel, von Oben gesehen;

Fig. 26 und 27 zeigen die bewegliche Plattform im Grundriß und Durchschnitt.

Man erkennt sogleich, daß, um den Tisch des Wagens dem Boden möglichst nahe zu bringen und dennoch genügend große Räder zu behalten, die Achse E abgekröpft werden mußte.

Die Deichseln B schließen sich durch die Bügel a den beiden Längsleisten A auf das Solideste an; dieselben sind so angebracht, daß sich ihre Enden in der für das Gespann erforderlichen Höhe befinden.

Parallel mit den Längsleisten A sind zwei Lagerbalken b auf die hölzernen Traversen b' befestigt. Das Stück C dient, um die Traversen b' zusammenzuhalten.

An den hinteren Enden der beiden Lagerbalken b' liegt eine eiserne Walze C', welche mit einem Sperrkegel versehen ist. Ebenso ist an dem

vorderen Ende der erwähnten Lagerbalken eine Kurbelwelle D angebracht, welche mit Sperrrad und Sperrkegel versehen ist, und dazu dient, die auf dem beweglichen Planum befindliche Last, sammt diesem, auf den Wagen zu befördern, zu welchem Zwecke sich ein an dem Planum bei d befestigtes Seil beim Drehen an der Kurbel auf die Kurbelwelle D aufwindet. Um die Bewegung der Plattform P auf dem Tische des Wagens zu erleichtern, ist der Wagen zwischen den Langbalken A und den Lagerhölzern b mit beweglichen Rollen g von wenig concavem Profile versehen.

Auf der vom Wagen gänzlich unabhängigen Plattform P werden die Materialien, welche durch die Kurbel D auf den Wagen gezogen werden sollen, gelagert, wozu der Wagen nach Hinten geneigt wird.

Da der Widerstand der gleitenden Reibung durch die Anwendung von Rollen beinahe aufgehoben wird und der Tisch des Wagens nur wenig über dem Boden liegt, so kann die Operation, selbst bei den schwersten Lasten, von zwei Arbeitern leicht ausgeführt werden.

Man begreift, daß bei diesem Transportsysteme die Baumaterialien an irgend einer passenden Stelle vorbereitet, geschnitten und selbst, ohne eine Beschädigung befürchten zu müssen, mit Bildhauerarbeit versehen an die Baustelle gebracht werden können.

Da der Wagen sehr wenig Raum beansprucht, so wird man die Materialien oft selbst bis in das Innere des Baues unter die Hebevorrichtungen fahren können. Wenn die Passage des Wagens Schwierigkeiten bietet, so kann die Plattform mit den fortzubringenden Materialien leicht auf Rollen an jede gewünschte Stelle transportirt werden.

Jeder dieser Steinwagen soll mit drei Plattformen ausgerüstet seyn, deren eine im Bauhofe beladen wird, während die zweite am Bauplatze in der Abladung begriffen ist und die letzte leer zur Aufladestelle zurückgebracht wird. Auf diese Weise wird jeder Zeitverlust bei der Arbeit der zum Transporte bestimmten Menschen und Pferde vermieden.

Die Construction dieser Wagen schließt sich im Allgemeinen derjenigen der gewöhnlichen Wagen an. Alles verwendete Holz ist von Ulme oder Esche; alle Zapfen sind mit eisernen Bolzennägeln befestigt und mit eisernen Ringen beschlagen. Die Theile, welche einer raschen Abnutzung ausgesetzt sind, werden überdieß mit eisernen Schienen armirt.

Der Preis eines solchen Wagens ist etwa 700 Frcs., derjenige einer Plattform 180 Frcs.

LXII.

Black's aus elliptischen und wellenförmigen Platten combinirte Federn.

Aus dem Journal of the Franklin Institute, Januar 1867, S. 46.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Um die Vorzüge der in Nachstehendem beschriebenen Federn entsprechend würdigen zu können, ist es nothwendig, vorerst auf die Mängel der bis jetzt im Gebrauche befindlichen Federn verschiedener Construction aufmerksam zu machen.

Bei den Spiralfedern drückt die elastische Kraft einer einzigen Windung die elastische Kraft der gesammten Feder aus, daher ein Gewicht, welches eine Windung einer solchen Feder zusammenzupressen vermag, auch die ganze Feder zusammenzudrücken im Stande ist. Derartige Federn sind folglich in ihrer Wirkung zu sehr beschränkt. Um diesem Uebelstande einigermaßen abzuhelfen, hat man häufig bei Anwendung solcher Federn den inneren hohlen Raum zwischen den Windungen mit Wolle ausgefüllt, welche jedoch die elastische Kraft der Feder nur so lange erhöht, als sie nicht selbst zu einem unelastischen Klumpen zusammengeballt ist.

Ein wesentlich besseres Resultat wird durch die Anwendung von Federn erzielt, welche aus einzelnen Blättern zusammengesetzt sind. Hier wird, wenn die Feder spielt, die Wirkung in der Art vertheilt, daß die elastische Kraft, indem sie mit größerem Erfolge wirksam wird, der zusammendrückenden Kraft einen vermehrten Widerstand darbietet. Wenn nämlich die auf die Feder wirkende Kraft zunimmt, so werden in jeder Hälfte der Feder die einzelnen Blätter fester auf einander gedrückt und vereinigen sich immer mehr zu einer dickeren und steiferen Masse. Aber auch hier ist der Erfolg kein vollkommener, da die erzielbare Widerstandsfähigkeit durch die Stärke der mittleren Platten begrenzt wird.

Eine andere Construction besteht in einem System von bloß übereinanderliegenden wellenförmigen Platten; dasselbe ist jedoch ebenfalls aus zwei Hauptgründen mangelhaft. Erstens wirkt nämlich der Druck bei diesen Blättern nur in einzelnen Punkten, deren Anzahl oder Lage sich während der Zunahme des Druckes nicht ändern kann, daher sie keinen vermehrten Widerstand darzubieten vermögen. Zweitens fehlt einer so construirten Feder für die Anwendung eines nur mäßigen Druckes die Geschmeidigkeit, welche durch eine lange Feder erzielt wird.

Was nun die in Fig. 28 dargestellte, aus gewellten und elliptisch gebogenen Blättern zusammengesetzte Feder anlangt, so ist bei derselben

die Elasticität wesentlich größer, als bei den anderen Systemen. Es kommt nämlich, wenn diese Feder zusammengedrückt wird, die wellenförmig gebogene Platte, welche unmittelbar über der elliptischen Feder liegt, an anderen Punkten mit dieser in Berührung als vorher, so daß der Angriffspunkt der Kraft mit der Zunahme des Druckes immer mehr aus der Mitte der elliptischen Feder gegen die widerstandsfähigeren Enden derselben gerückt und zugleich die Widerstandskraft der combinirten Feder wesentlich erhöht wird. Eine solche Feder ist auch dann noch wirksam, wenn die innere elliptische Feder durch das Gewicht ganz zusammengedrückt seyn sollte, da die wellenförmige Platte dann noch fortfährt als eine starke und steife Feder zu wirken. Es ist somit die Wirkungsfähigkeit dieser Anordnung eine weit größere, als die einer jeden anderen bisher bekannten Combination.

Die Kraft der so construirten Federn kann mit Leichtigkeit, sowohl durch Vermehrung der Zahl der combinirten Federn, als auch durch Verstärkung der einzelnen Blätter, bis zu jedem gewünschten Grade erhöht werden.

LXIII.

Fenby's Sicherheits-Lederschnalle.

Aus dem Engineer, März 1867, S. 194.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Hr. J. Beverley Fenby hat vor einiger Zeit eine sinnreich construirte Schnalle erfunden, welche sich ihrer großen Einfachheit und Sicherheit wegen zum Ersatze der bisher gebräuchlichen Lederschnallen, besonders bei Pferdegeschirr, eignet.

Wie aus Fig. 14 zu ersehen ist, besteht diese Schnalle aus zwei Mundstücken, welche durch zwei Verbindungsstangen zu einem viereckigen Rahmen vereinigt sind.

In jedem dieser beiden Mundstücke ist, diametral dem anderen gegenüberstehend, ein Stift angegossen.

Um nun mittelst einer solchen Schnalle die Enden zweier Riemen zu verbinden, werden dieselben von zwei entgegengesetzten Seiten in die Oeffnungen der Mundstücke geschoben und mittelst der in den Riemen befindlichen Löcher auf den erwähnten Stiften befestigt. Es wird alsdann über den Stiften in den Mundstücköffnungen ein Raum leer blei-

ben, welcher groß genug ist, um das freie Ende des auf der anderen Seite befestigten Riemens aufzunehmen. Diese Enden werden also auf jeder Seite durch ein Mundstück geschoben und füllen dasselbe nun vollkommen aus (s. Fig. 15), was erforderlich ist, weil sonst der Riemen in der Schnalle keinen Halt haben würde.

Eine solche Schnalle besitzt den besonderen Vorzug, daß die Riemen aus ihr, auch unter der Wirkung einer beträchtlichen Spannung (z. B. wenn ein Pferd stürzt), leicht gelöst werden können.

LXIV.

Webstuhl von Robertson und Orchar.

Aus der deutschen Industriezeitung, 1867, Nr. 14.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Die bisher üblichen Webstuhlregulatoren lassen sich in zwei Hauptclassen theilen, von denen die eine, gewöhnlich als negative bezeichnet, für schwere und dichtere Zeuge, wie Segeltuch, Leinwand zu Betttüchern ꝛc. verwendet wird, während die andere, die positive, besonders für leichte, weiche Zeuge geeignet ist. Je nachdem auf einem Stuhl die eine oder die andere Art Zeuge gewebt werden soll, muß daher die Regulatoreinrichtung abgeändert werden, was viel Zeit und Mühe beansprucht. Um dieß zu vermeiden, haben Robertson und Orchar auf der Wallace Foundry in Dundee (Schottland) einen Regulator construirt, der auf einer einfachen Abänderung des negativen Regulators beruht und für alle Arten von Zeugen anwendbar ist.

In den Figuren 29 und 30 bezeichnet A das Webstuhlgestelle, B die Drehachse der Lade, auf deren äußeres Ende der Arm C festgekeilt ist. In dem Schlitze dieses Armes ist der Bolzen D verstellbar, der mittelst einer Frictionsrolle E auf das untere Ende des Hebels F wirkt. Der Hebel F, der lose auf der Welle G sitzt, trägt an seinem oberen Ende die Sperrklinke H; die Sperrklinken I, I gestatten dem Sperrrade L nur eine jedesmalige Drehung um einen halben Zahn. Mit dem oberen Ende des Hebels F ist eine Spiralfeder J verbunden, welche mittelst einer Schraube K mehr oder weniger angezogen werden kann. Das große Sperrrad L, welches von der Sperrklinke H getrieben wird, sitzt auf der Achse G fest, die durch einen an das Stuhlgestelle angegossenen Träger geht und auf ihrem inneren Ende das Wechselrad M trägt. Das

Rad M überträgt die Bewegung durch die Räder O′, O² und N auf die Walze Q. Das auf dem festen Bolzen P′ sitzende Rad O′ ist fortwährend mit dem Rade N in Eingriff; das Rad O² dagegen sitzt auf einem Bolzen P², der in dem Schlitze eines am Stuhlgestelle angegossenen Armes verstellbar ist. Dieser Schlitz ist nach Kreisbogen geformt, deren Mittelpunkt in der Mitte des festen Bolzens P′ liegt, so daß das Rad O² fortwährend in Eingriff mit dem Rade O′ bleibt, während es in dem Schlitze so verstellt werden kann, daß es in ein beliebig großes Wechselrad M auf der Welle G eingreift. Der Zeug geht, wie die punktirten Linien in Fig. 29 und 30 andeuten, über der mit Schmirgel oder durchlochtem Eisen überzogenen Walze Q weg nach dem Zeugbaume R, der auf den geneigten, auf die Vorderschiene T des Webstuhles aufgebolzten Trägern S aufliegt und in Folge dessen auf die Walze Q drückt, von welcher ihm die Aufwindebewegung mitgetheilt wird. — Soll der Regulator als positiver Regulator dienen, so wird das geeignete Wechselrad auf die Welle G gesteckt, der Bolzen D in dem Schlitze des Armes C so gestellt, daß der Hebel F und die Sperrklinke H eine genügende Bewegung erhält, um das Sperrrad L jedesmal um einen oder mehrere Zähne zu drehen; die Spiralfeder J wird so angespannt, daß das untere Ende des Hebels F stetig der Vorwärtsbewegung der Frictionsrolle E folgt. Soll der Regulator als negativer wirken, so wird das kleinste Wechselrad auf die Welle G gesteckt und der Bolzen P² mit seinem Rad O² so weit niedergelassen, daß er mit diesem Wechselrade zum Eingriff kommt, und die Bewegung entsprechend geregelt.

LXV.

Ueber Wasserbehälter- und Gasbehälter-Bassins; von E. Poltschick, Gasdirector.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Gemauerte Bassins für Wasserreservoirs oder Gasbehälter ꝛc. werden gewöhnlich in der Weise ausgeführt, daß durch die Stärke der Seitenwände der genügende Widerstand gegen den horizontalen Druck des Wassers gegeben scheint. Es werden zu diesem Zweck auch meistens noch Pfeiler angebracht, um das Zerreißen des Bassins zu verhüten.

Daß aber trotz der solidesten Ausführung und des besten Materials Bassin-Durchbrüche nicht selten sind und sogar schon von

beklagenswerthem Unglück begleitet waren, geht aus mannichfachen Berichten hervor und ist ein sehr beachtenswerther Umstand.

Wenn zur Verstärkung der Wandung Pfeiler angebracht wurden, so wird allerdings an der Stelle des Schutz-Pfeilers dem Wasser ein großer Widerstand entgegengesetzt; dieß ist jedoch keineswegs auch an denjenigen Stellen der Fall, welche vom Pfeiler nicht begrenzt sind, resp. unberührt bleiben.

Da nun das Mauerwerk nicht aus einem einzigen Theile besteht, sondern aus mehreren Theilen vermöge eines Bindemittels zusammengefügt ist, welche folglich einer Trennung unterworfen sind, so muß letztere sofort eintreten, wenn die Dicke des Mauerwerkes den Druck nicht auf allen Theilen auszuhalten vermag.

Solche Fälle werden sich wiederholen, so lange die strahlenförmige Construction der Bassins aus dem Mittelpunkte des Kreises für das Mauerwerk der Wände beibehalten bleibt, wobei die Fugen desselben mit dem Horizontaldruck des Wassers parallel laufen, wie Fig. 20 zeigt.

Es ist aber einleuchtend, daß bei der keilförmigen Construction des Bassins, Fig. 21, der Bogen durch einen auf ihn wirkenden Druck nur um so fester zusammengepreßt werden muß, wogegen die keilförmigen Steine in Fig. 20 durch einwirkenden Druck aus ihrer Lage geschoben werden.

Auf der keilförmigen Construction basirt das in Fig. 22 dargestellte Bassin (von $57\frac{1}{2}$ Fuß lichtem Durchmesser) mit nach Innen gekehrten Bogen, welche ganz sicher im Stande seyn werden, dem Druck der Wassersäule gleichmäßigen Widerstand entgegenzusetzen.

Die Wasserdichtheit läßt sich durch einen starken einfachen oder sogar doppelten Cementring noch bedeutend erhöhen.

Von Vortheil wird es seyn, wenn die Pfeiler und Umfassungswände mit Lehm hinterstampft werden.

Die in Fig. 22 angenommenen Dimensionen sollen keineswegs als Norm gelten; die Wandstärke muß sich natürlich stets nach der Tiefe und dem Durchmesser der Bassins richten. [46] Jedenfalls dürfen aber die Maaße schwächer als bei den bisherigen Constructionen angenommen werden, daher für die Herstellung keine Mehrkosten erwachsen werden, die übrigens nicht in Betracht kommen könnten, wenn es sich um Durchführung eines Princips handelt, durch welches Unglücksfälle zu vermeiden sind.

---

46 Die Formeln von Rondelet sowie die Gewölbtheorie von Weißbach mögen hier Anwendung finden.



Für den Boden der Bassins ist der bei Grundbauten ꝛc. als verläßlich bewährte Beton zu empfehlen.

Das besprochene Princip für Bassins ist selbstverständlich nicht bloß auf kreisförmige, sondern auch auf achteckige, viereckige und ovale Wasserbehälter anwendbar.

Nördlingen, den 10. April 1867.

LXVI.

Ueber die Benutzung der bei der Strohpapier-Fabrication abfallenden alkalischen Flüssigkeiten und einen zu diesem Zwecke dienenden Ofen; von E. C. Amos und W. Anderson.

Aus dem Mechanics' Magazine, November 1866, S. 341.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Bisher war es in den Papierfabriken üblich, die bei der Fabrication von Strohpapier abfallenden Flüssigkeiten, die sogen. schwarze Flüssigkeit (black liquor), in einen benachbarten Wasserlauf abfließen zu lassen, und wo dieß als eine Verschwendung betrachtet und der kostspielige Proceß des Abdampfens jener Flüssigkeiten angewendet ward, gab das wiedergewonnene Alkali nur einen theilweisen Ersatz für die aufgewendeten Kosten. Kürzlich ließ sich nun E. C. Amos in Southwark in Verbindung mit W. Anderson in Erith einen Apparat zum raschen und billigen Abdampfen der in den Papierfabriken abfallenden Laugen patentiren, welcher im Wesentlichen aus einem, ähnlich wie ein Gebläseofen eingerichteten, oben entweder offenen oder geschlossenen Ofen besteht. Dieser Ofen wird mit Kohks geheizt; nachdem er angefeuert worden, läßt man die Flüssigkeit über das glühende Brennmaterial laufen, indem durch ein Gebläse so lange als der Zufluß der Lauge anhält Luft zugeführt wird. Das Wasser der Flüssigkeit verdampft rasch und das Alkali sammelt sich nach und nach auf der Ofensohle, von welcher es von Zeit zu Zeit entfernt wird. Die in dem Alkali enthaltenen vegetabilischen und schädlichen Substanzen verbrennen gleichzeitig. Ist der Ofen oben offen, so ziehen die heißen Wasserdämpfe und die Verbrennungsgase ab und verlieren sich in der Atmosphäre; wird aber seine obere Mündung mit einem Deckel verschlossen, der zum Behufe des Aufgebens von Brennmaterial theilweise beweglich, an seinem festliegenden Theile aber mit einem Ableitungsrohre verbunden seyn muß, so können die heißen Wasser-

dämpfe und Gase als motorische Kraft, oder zum Trocknen oder zu Heizzwecken verwendet werden.

Fig. 16 stellt den Grundriß und Fig. 17 den verticalen Durchschnitt eines zur Erreichung des Hauptzweckes dieser Erfindung — der Verdampfung des Wassers der alkalischen und anderen flüssigen Abfälle — geeigneten Gebläseofens dar. a, a ist der Feuerungsraum, von der ringförmigen Kammer b, b umgeben, welche letztere zur Aufnahme der zu verdampfenden Flüssigkeit dient und an ihrem oberen Ende, bei b^1, b^1, zu einem größeren, oben bedeckten Raume sich erweitert. Der Feuerungs- oder Heizraum a ist bei a^1 mit einer zum Aufgeben von Kohks dienenden Thür versehen und hat unten, bei a^2, eine andere Oeffnung, durch welche man zu der Sohle des Heizraumes gelangen kann und die, während der Ofen im Gange ist, mit einer Thür verschlossen und mit Thon oder Lehm luftdicht verstrichen wird. c, c sind die Düsen, durch welche der Gebläsewind eintritt; d, d sind Oeffnungen in der Wand des Heizraumes, welche in gleichem Niveau mit dem zu erhaltenden Stande der abzudampfenden Flüssigkeit in der ringförmigen Kammer angebracht sind. Ein mit dem in der Nähe befindlichen, für die Lauge ꝛc. bestimmten Reservoir verbundenes Zuflußrohr leitet die letztere zu dem Ofen. Die Flüssigkeit schäumt in Folge der raschen Erhitzung durch den von ihr umschlossenen Feuerraum stark auf, der Schaum tritt in die Erweiterung b^1 der ringförmigen Kammer, und die Lauge ꝛc. fließt durch die seitlichen Oeffnungen d, d auf das Brennmaterial. Dieser Zufluß wird durch die Menge der mittelst des Rohres e zugeleiteten Flüssigkeit regulirt; diese selbst muß sich nach dem Rauminhalte des Ofens richten. Die Wasserdämpfe entweichen mit den Verbrennungsgasen durch die offene Mündung des Ofens.

Ist die Operation eine bestimmte Zeit, z. B. zwölf Stunden lang fortgesetzt, und in den erforderlichen Zeiträumen frisches Brennmaterial aufgegeben worden, so wird der Wind abgestellt, die Thür bei a^2 geöffnet und die zum Theil geschmolzene Salzmasse aus dem Ofen entfernt, worauf sie ausgelaugt oder auf andere Weise behandelt wird, um die wiedergewonnenen Chemikalien von Kohle und Asche zu trennen.

Für manche Fälle empfehlen die Erfinder, anstatt den ganzen Inhalt des Heizraumes auszuziehen, in dem letzteren einige Zoll über den Düsen radiale Eisenstangen anzubringen, welche eine Art von Rost bilden und den größten Theil des Brennmaterials zurückhalten, während Asche, Cinders ꝛc. mit den wiedergewonnenen Substanzen zu jeder beliebigen Zeit ausgezogen werden können.

Soll der erzeugte Wasserdampf als motorische Kraft oder zu Heizzwecken benutzt werden, so muß der Proceß unter Druck in einem oben

geschlossenen Ofen ausgeführt werden. Der zugeführte Gebläsewind muß dann gleichfalls eine in entsprechendem Grade verstärkte Pressung erhalten und das Brennmaterial muß in bekannter Weise durch zwei Klappen oder Fallthüren aufgegeben werden. Diese Form des Ofens ist in Fig. 18 im Verticaldurchschnitte abgebildet. f, f sind die die Ofenmündung verschließenden Klappen, durch welche das aufgegebene Brennmaterial in den Heizraum hinabfällt. Das die Verbrennungsgase und die heißen Wasserdämpfe ableitende Rohr ist bei g angedeutet. Bei dieser Einrichtung kann die abzudampfende erhitzte Flüssigkeit nicht in den Heizraum überlaufen, sondern sie muß mit einiger Kraft auf das Brennmaterial hinabgepreßt werden. Zu diesem Zwecke wird ein mit einer Druckpumpe in Verbindung stehendes Rohr in die Ofenwand so eingesetzt, daß es mit der ringförmigen Kammer communicirt. Etwas höher ist ein zweites Rohr i angebracht, welches die erhitzte, durch die Druckpumpe aufwärts gepreßte Flüssigkeit aufnimmt und auf das glühende Brennmaterial leitet. Uebrigens kann erforderlichen Falles die Flüssigkeit bei jeder dieser beiden verschiedenen Einrichtungen auch aus dem Reservoir unmittelbar auf das Brennmaterial geleitet werden, und dann ist die Erweiterung b^1 des ringförmigen Raumes nicht erforderlich. Fig. 19 stellt einen Querschnitt des Ofens nach einer etwas über dem Niveau der Düsen liegenden Ebene dar.

Bei Anwendung von Kohks als Brennmaterial zum Abdampfen der vom Kochen des Strohes herrührenden „schwarzen Flüssigkeit" besteht der Salzrückstand hauptsächlich aus schwefelsaurem Natron. Um das zu dem angedeuteten Zwecke ursprünglich angewendete kohlensaure Natron als solches wiederzugewinnen, versetzen die Erfinder die Flüssigkeit, bevor sie in den Ofen geleitet wird, mit einer ihrem Alkaligehalte äquivalenten Menge von gebranntem Kalk, worauf man einen aus kohlensaurem Natron bestehenden Rückstand erhält.

LXVII.

Ueber das Glas; von J. Pelouze.

Aus den Annales de Chimie et de Physique, 4. série, t. X p. 184; Februar 1867.

Natronglas.

Dieses Glas besteht aus Kieselsäure, Natron und Kalk; indessen enthält dasselbe in Folge seiner Fabrication in Thonhäfen auch etwas Thonerde und Eisenoxyd. Diese letztere Basis rührt auch

von einem Eisengehalte des Sandes, des Kalksteins und des Flußmittels (kohlensauren und schwefelsauren Natrons) her. Ueberdieß enthält dieses Glas, wie ich früher nachgewiesen habe [47], stets eine geringe Menge von schwefelsaurem Natron.

Das als Flußmittel für den Sand und den Kalk dienende Natron wird sowohl in Form von Soda, als auch von Glaubersalz angewendet. Im ersteren Falle wird der Satz gewöhnlich zusammengesetzt aus:

weißem Sande . . .	290
kohlensaurem Natron . .	100
kohlensaurem Kalk . .	50

und das mit diesem Satze fabricirte Glas besteht aus:

Kieselsäure	77,04
Natron	15,51
Kalk	7,41.

Im zweiten Falle wird der Satz zusammengesetzt aus:

weißem Sande . . .	270
schwefelsaurem Natron . .	100
kohlensaurem Kalk . .	100
Holzkohle	6 bis 8

und dieser Satz gibt ein Glas, welches besteht aus:

Kieselsäure . . .	73,05
Natron	11,79
Kalk	15,16.

Diese sind die beiden Glassorten, welche in der Spiegelglasfabrik von Saint-Gobain fabricirt werden.

Es war sowohl in technischer Beziehung, als auch vom theoretischen Standpunkte aus von großem Interesse, auf experimentellem Wege zu bestimmen, wie viel Sand diesen Glassätzen zugesetzt werden kann.

Die außerordentliche Feuerfestigkeit der Häfen jener Fabrik und die ungemein hohe Temperatur der mir zur Verfügung gestellten Oefen ermöglichten mir die Ausführung dieser Versuche, deren Resultate, wie sie auch ausfallen mochten, immerhin interessant seyn mußten.

Die Details dieser Versuche lasse ich hier bei Seite und bemerke nur, daß es mir gelang, die Menge des Sandes in dem Satze, anstatt des bisherigen Maximums von 270 und 290 Theilen, nach und nach auf 400 Theile zu erhöhen.

Ein solcher aus

Sand	400
kohlensaurem Natron . .	100
kohlensaurem Kalk . .	50

---

47 Polytechn. Journal Bd. CLXXVIII S. 134.

zusammengesetzter Satz gab ein aus

Kieselsäure	82,24
Natron	12,01
Kalk	5,75
	100,00

bestehendes Glas. Der Satz aus

Sand	400
schwefelsaurem Natron . .	100
kohlensaurem Kalk . .	100

gab ein Glas, welches bestand aus:

Kieselsäure	80,27
Natron	8,73
Kalk	11,00
	100,00.

Nimmt man anstatt 400 Thle. nur 350 Thle. Sand auf 100 Thle. schwefelsaures Natron und 100 Thle. kohlensauren Kalk, so erhält man ein Glas nachstehender Zusammensetzung:

Kieselsäure	77,80
Natron	9,70
Kalk	12,50
	100,00.

Ich ließ unter gewöhnlichen Betriebsverhältnissen in einem mit Gas betriebenen Ofen eine Spiegelplatte von 12 Meter Oberfläche und 11 bis 12 Millimet. Stärke aus folgendem, der in Vorstehendem angegebenen Zusammensetzung entsprechendem Satze anfertigen:

Sand von Chamery . .	350	Kilogr.
schwefelsaures Natron . .	100	„
kohlensaurer Kalk . .	100	„
Arsenik (Arsenigsäure) . .	1	„
Glasbrocken . . .	0	„
Holzkohle	6,5	„

Dieser Satz wurde in einen im Ofen an einer günstigen Stelle aufgestellten Hafen eingetragen. Die erste Schmelzung desselben nahm ungefähr anderthalb Stunden mehr Zeit in Anspruch als die des in den nebenstehenden Häfen enthaltenen Satzes; die zweite währte beinahe eine Stunde länger. Ein drittes Mal wurde nicht geschmolzen. Beim Gusse war das Glas nicht schön und enthielt viel Knoten und Körner von nicht völlig verglastem Sande. Der Hafen blieb im Ofen der Hitze der folgenden Schmelzzeit ausgesetzt. Als der Inhalt der anderen Häfen zum dritten Male geschmolzen wurde, war das Glas des Probirhafens lauter geworden; es wurde dann noch eine geringe Menge Satz hinzugefügt.

Aus diesem Glase wurde eine Spiegelplatte gegossen; das Glas derselben war härter als das der anderen Häfen und recht durchsichtig, enthielt aber einige Sandknoten. Der Hafen wurde nach dem Gusse wieder in den Ofen eingesetzt, später aber aufgebrochen und aus demselben entfernt. Das seinen Wandungen anhaftende Glas war nach dem Erkalten ganz milchig; ein auf dem Gießtafelwagen gefundenes Stück zeigte ein schwaches Opalisiren. Die aus diesem Glase gegossene Spiegelscheibe wurde nach Verlauf von vier Tagen aus dem Kühlofen gezogen; das Kühlen derselben hatte unter denselben Verhältnissen stattgefunden, wie das der übrigen, mit ihr gleichzeitig gegossenen Platten.

Die Theile dieser Platte, welche mit den am stärksten erhitzten Stellen des Kühlofens in Berührung gewesen waren, zeigten Spuren von beginnender Entglasung, die sich durch eine opalartige Färbung kund gaben; die übrigen Theile hatten ihre ursprüngliche Durchsichtigkeit behalten.

Erhitzt man ein Stück dieses Spiegelglases bis zu der Temperatur, bei welcher das Glas zu erweichen beginnt, so tritt rasch eine vollständige Entglasung ein.

Das aus kohlensaurem Natron mit 400 Thln. Sand dargestellte Glas wurde in einem Hohlglas-Kühlofen gekühlt, welcher eine höhere Temperatur hatte als der Spiegelglas-Kühlofen; beim Ausziehen zeigte es sich ganz undurchsichtig und vollständig entglast, und hatte das Ansehen von Biscuitporzellan. Bei der Analyse dieses entglasten Productes fand ich, daß es nur 3 bis 4 Tausendtheile schwefelsaures Natron enthielt, während das Glas von gewöhnlicher Zusammensetzung im Allgemeinen 2 Procent von diesem Salze enthält. Auf dieses Resultat mußte man übrigens von vorneherein gefaßt seyn.

Auf meine Bitte untersuchte Hr. Baille das mit 350 Thln. reiner Kieselsäure dargestellte Glas in Bezug auf sein Brechungsvermögen. Dieses Glas ist sehr schön, obgleich es schwach opalisirt. Es gibt ein sehr scharfes Spectrum mit sehr deutlich wahrnehmbaren Strahlen; da indessen bei dieser Untersuchung die Sonne nicht schien, so ließen sich nur für drei Strahlen die Brechungsexponenten bestimmen: für den rothen Strahl, erzeugt mittelst des durch ein mit Wasserstoffgas gefülltes Glasrohr schlagenden elektrischen Funkens, welcher mit der Fraunhofer'schen Linie C beinahe zusammenfiel; für den gelben Strahl, erzeugt durch die Flamme von kochsalzhaltigem Alkohol, welcher mit der Linie D correspondirte; für den blauen Strahl, erzeugt mittelst Hindurchschlagens des elektrischen Funkens durch das Wasserstoffrohr, welcher mit F zusammenfiel. Hr. Baille erhielt folgende Zahlen:

für den rothen Strahl	. .	1,515000
für den gelben Strahl	. .	1,517543
für den blauen Strahl	. .	1,523599
mittlerer Brechungsexponent	.	1,520571
Dispersions-Coefficient	. .	0,001660

Demnach ist dieses Glas ein Crownglas von schwachem Brechungsvermögen und somit zur Anfertigung von Mikroskop-Linsen sehr geeignet.

Für das gewöhnliche Glas von Saint-Gobain gelten die nachstehenden Zahlen:

rother Strahl	. . . . .	1,524815
blauer Strahl	. . . . .	1,527430
gelber Strahl	. . . . .	1,533746
mittlerer Brechungsexponent	.	1,530588
Dispersions-Coefficient	. .	0,001690

Demnach haben beide Glasarten beinahe gleiches Dispersionsvermögen, wogegen das mehr Kieselsäure enthaltende Glas ein geringeres Brechungsvermögen besitzt.

Bei den mit dem kieselsäurereichen Glase vielfach wiederholten Kühlversuchen erhielt ich stets Producte, welche sich durch eine große Leichtentglasbarkeit auszeichneten. Für den Glasfabrikanten ergibt sich daraus die Unmöglichkeit, das Verhältniß des Sandes zu erhöhen, welches durch lange Erfahrung über die für Natronkalkglas bestimmten Sätze sanctionirt ist; bei jeder Ueberschreitung dieses Quantums, wenn dieselbe auch nur wenige Procente betrüge, würde er Gefahr laufen, daß sein Fabricat während des Formgebens und der weiteren Verarbeitung sandig und knotig oder doch wenigstens opalisirend würde.

Enthielte dagegen sein Satz weniger Sand, so würde er bekanntlich ein Glas erhalten, welches weniger Neigung zum Entglasen zeigt und leichter schmelzbar ist, dagegen aber geringere Härte besitzt und leichter Veränderungen (durch Einfluß der Atmosphärilien, durch Einwirkung von Flüssigkeiten und Gasen 2c.) unterworfen ist.

Aus diesen Beobachtungen läßt sich zweierlei folgern: einerseits daß die Glasmacher diejenige Menge des Sandes, welche das beste Glas gibt, schon seit langer Zeit mit großem Geschick festgestellt haben; andererseits daß die verglasbaren Substanzen ihre Durchsichtigkeit um so leichter einbüßen, je stärker sie mit Kieselsäure übersetzt sind.

Thonerdeglas.

Thonerde ist in jedem Glase enthalten, da in allen Glashütten die Schmelzgefäße aus Thon bestehen, der durch die verschiedenen Sätze angegriffen wird.

Ordinäres Glas enthält im Allgemeinen mehr Thonerde als weißes Glas. Berthier fand in Glas von Saint-Etienne 10,5 Proc. und Dumas in einem anderen aus dem Handel bezogenen Flaschenglase bis 14 Proc. Thonerde.

Allgemein wird angenommen, daß diese Basis dem Flaschenglase eine Neigung ertheilt, sich leichter zu entglasen, als ein einfacher zusammengesetztes Glas, z. B. als Tafel- und Spiegelglas. Indessen werden wir, davon abgesehen, daß beim Flaschenglase ein höherer Grad dieses Fehlers bisher keineswegs nachgewiesen worden, sogleich zeigen, daß directe Versuche vielmehr zu einem entgegengesetzten Schlusse zu berechtigen und die von mir vorhin ausgesprochene Ansicht zu bestätigen scheinen, daß die Erscheinung der Entglasung unter sonst gleichen Verhältnissen hauptsächlich von einem großen Kieselsäuregehalte herrührt.

Ich suchte durch Zusammenschmelzen eines Gemenges von Kieselsäure und Thonerde mit kohlensaurem Natron ein Thonerdeglas von möglichst einfacher Zusammensetzung darzustellen und nahm dazu 250 Thle. Sand, 100 Thle. kohlensaures Natron und 25 Thle. reine trockene Thonerde. Eine vollständige Läuterung des mit diesem Satze erhaltenen Glases ist indessen nicht möglich, selbst wenn man den Hafen in einem mit Gas betriebenen Ofen hundertzwanzig Stunden lang auf die höchste Temperatur erhitzt.

Das Thonerdeglas ist weiß und schön durchsichtig; sein specifisches Gewicht beträgt 2,380; sonach ist es viel leichter als Spiegelglas. Es hat folgende Zusammensetzung:

Kieselsäure	75,00
Natron	17,40
Thonerde	7,60
	100,00.

Ferner stellte ich eine Reihe von leichter zu verarbeitenden Glassorten dar, indem ich ein aus Sand, kohlensaurem Natron und Thonerde bestehendes Gemenge mit kohlensaurem Kalk versetzte. Zu diesem Zwecke versetzte ich den aus

Sand	250	Thln.
kohlensaurem Natron . .	100	„
kohlensaurem Kalk . .	50	„

gemengten Satz successiv mit

1) reiner, trockener Thonerde	30	„
2) „ „ „	40	„
3) „ „ „	50	„
4) „ „ „	60	„

5) reiner trockener Thonerde 80 Thle.
6) „ „ „ 90 „
7) „ „ „ 100 „

Nr. 1 wurde vierundzwanzig Stunden lang im Ofen gelassen und gab ein leicht schmelzbares Glas, welches sich indeß sehr langsam läuterte, eine Erscheinung, welche ohne Zweifel daher rührt, daß es selbst bei hoher Temperatur teigiger oder zähflüssiger bleibt, als thonerdefreies Glas.

Ich glaubte, daß die Thonerde sich wie das ihr isomorphe Chromoxyd verhalten und sich in isolirten Krystallen ausscheiden werde; ein Versuch lehrte mich aber, daß ich mich hierin geirrt. Das Glas blieb homogen und durchsichtig.

Brocken dieses Glases wurden im Kühlofen einer Temperatur ausgesetzt, bei welcher sie erweichten, um auf diese Weise ihre Entglasung möglichst zu begünstigen. Allein erst nach achtundvierzig Stunden waren zuverlässige Zeichen der Entglasung bemerkbar; doch war die Masse im Inneren klar und durchsichtig geblieben.

Die Proben Nr. 2 und Nr. 3 verhalten sich beim Schmelzen und Kühlen wie Nr. 1.

Nr. 4 zeigte sich etwas zähflüssiger und leichter entglasbar.

Nr. 5 zeigte keinen Unterschied von thonerdefreiem Glase; es scheint sich weniger leicht zu entglasen wie Nr. 4. Nachdem diese Probe zweihundertundvierzig Stunden in einem Hohlglas-Kühlofen einer Temperatur ausgesetzt gewesen, bei welcher das Glas erweichte, war es noch nicht entglast, während bei der gleichzeitig mit eingesetzten Spiegelglasprobe vollständige Entglasung schon längst stattgefunden hatte.

Nr. 6 enthält Spuren von nicht geschmolzener oder verglaster Thonerde und kann als das thonerdereichste Glas angesehen werden, welches sich mit den oben genannten Rohmaterialien unter den angegebenen Verhältnissen darstellen läßt.

Aus diesen Thatsachen ergibt sich, daß die Thonerde, der allgemein verbreiteten Ansicht entgegen, allem Anschein nach eine Entglasung nicht verursacht und daß in allen Fällen sehr thonerdehaltiges Natron- oder Kalkglas weit schwieriger zu entglasen ist als Spiegelglas; denn bei jedem der vorerwähnten Versuche wurden Proben von dem — sowohl mit Soda, als mit Glaubersalz erzeugten — Spiegelglas im Hohlglas-Kühlofen gleichzeitig mit den erwähnten Thonerdesilicaten erhitzt.

Das kalkhaltige Thonerdeglas zeigt eine merklich stärkere Färbung als kalkfreies Thonerdeglas. Dieß rührt daher, daß das erstere die Hafenmasse stärker angreift als reines Alkalithonerdeglas. Ein derartiges Resultat ließ sich auch erwarten, da der Zusatz einer gewissen Menge

von Kalk die Aufnahme einer größeren Quantität Thonerde in das Glas ermöglicht.

Hr. Baille untersuchte auch Nr. 2, 3, 4 und 5 dieser Thonerdegläser auf ihr Brechungsvermögen; leider waren die ihm zu diesem Zwecke übergebenen Proben — dieselben, die ich, um den Grad ihrer Entglasbarkeit zu prüfen, längere Zeit der Dunkelrothglühhitze ausgesetzt hatte — voll von Blasen und Schlieren. Die von dem genannten Physiker mit der größten Sorgfalt bestimmten Brechungsexponenten der drei in der Nähe der Spectrallinien C, D und F untersuchten Farben sind:

	Nr. 2.	Nr. 3.	Nr. 4.	Nr. 5.
für das rothe Licht . . .	1,5115	1,5120	1,5143	1,5153
für das gelbe Licht . . .	1,5133	1,5137	1,5159	1,5167
für das blaue Licht . . .	1,5210	1,5211	1,5224	1,5232
mittlerer Brechungsexponent	1,5172	1,5174	1,5192	1,5200
Dispersions-Coefficient . .	0,00185	0,00177	0,00154	0,00153.

Diese Gläser sind demnach Crownglas von geringem Brechungsvermögen. Die Proben Nr. 2 und Nr. 3 sind in dieser Beziehung einander fast ganz gleich; ebenso die beiden Proben Nr. 4 und Nr. 5.

Aus diesen Untersuchungen scheint eine merkwürdige Thatsache hervorzugehen, nämlich die, daß mit zunehmendem Thonerdegehalt des Glases sein Brechungsexponent größer und sein Dispersionsvermögen geringer wird. Beim Krystallglase hingegen nimmt das Brechungsvermögen sowohl, als auch gleichzeitig das Dispersionsvermögen mit dem Wachsen des Bleigehaltes zu. Doch kann jene Thatsache durch diese wenigen Versuche nicht als zweifellos erwiesen betrachtet werden, denn die Unreinheit der untersuchten Glasproben gestattete ganz genaue Messungen nicht.

Magnesiaglas.

Die Magnesia bildet mit Kieselsäure und Natron ein weißes Glas, welches gewöhnlichem Glase gleicht.

Ein gut zu fabricirendes Glas erhält man mit folgendem Satze:

Sand	250 Thle.
kohlensaures Natron . .	100 „
Magnesia . . .	50 „

Das Glas besteht aus:

Kieselsäure . . .	68,9
Natron	16,2
Magnesia	14,9
	100,0

und hat ein specifisches Gewicht von 2,47. Es ist etwas leichter schmelzbar als das Spiegelglas und bleibt länger teigig oder zähflüssig; es entglast sich sehr leicht.

Ein anderer Satz zu Magnesiaglas war zusammengesetzt aus:

Sand	250
kohlensaurem Natron . . .	100
kohlensaurem Kalk . . .	60
Magnesia	50

und gab ein Glas, welches bestand aus:

Kieselsäure	65,7
Natron	15,0
Kalk	7,3
Magnesia	12,0
	100,0.

Der Hafen, welcher dieses Glas enthielt, wurde während des Kaltschürens, also in einer Periode der Schmelzarbeit, wo der Ofen verhältnißmäßig kalt geht, aus dem letzteren gezogen; die erhaltene Glasmasse war mit einer Lage von sehr scharf ausgebildeten Krystallen bedeckt.

Beim Kühlen nahm dieses Glas sehr bald das Ansehen von verglühtem Porzellan an. Um dasselbe ganz klar zu erhalten, muß man es mitten im Läutern, während des Heißschürens, wenn es recht dünnflüssig ist, aus dem Hafen schöpfen oder gießen und dann bei möglichst niedriger Temperatur kühlen.

Seine Dichte ist bei + 15° C. = 2,54.

Wie sich aus Vorstehendem ergibt, entglasen sich die Magnesiagläser außerordentlich leicht, und deßhalb muß die Anwendung von magnesiahaltigen oder dolomitischen Kalksteinen zur Fabrication solchen Glases, welches behufs seiner weiteren Verarbeitung wiederholtes Auftreiben und Kühlen erfordert — wie beim Blasen zu Gefäßen, Flaschen u. s. w. — sorgfältig vermieden werden.

Durch die verschiedenen im Vorstehenden kurz beschriebenen Versuche finden manche längst bekannte Thatsachen Bestätigung; sie beweisen auch, daß die Kieselsäure sich in sehr mannichfaltigen Verhältnissen mit den Basen zu verbinden vermag, sowie daß man dem Glase die verschiedenartigsten Metalloxyde zusetzen kann, ohne daß es beim Erkälten seine Homogenität verliert. Daraus ergibt sich aber, daß die Formeln, welche manche Chemiker gewissen im Handel vorkommenden Glassorten geben zu können glaubten, durchaus keinen Werth haben. Ueberdieß muß ich daran erinnern, daß das bis 1845 zur Berechnung der Formeln für die Silicate angewendete Aequivalent des Siliciums nicht richtig bestimmt war, daß jene Formeln also einer Revision bedürfen.

Die rationellste Erklärung für die höchst mannichfaltige Zusammensetzung des Glases ist jedenfalls die, daß dasselbe ein bloßes Gemenge von

verschiedenen stöchiometrischen Verbindungen ist. Diese Erklärung steht mit den Gesetzen der chemischen Proportionen nicht in Widerspruch, und analoge Beispiele sind nicht selten. Antimonoxyd läßt sich mit Antimonigsäure und selbst mit Schwefelantimon (Antimonigsulfid) in allen Verhältnissen zusammenschmelzen; ebenso Eisenoxydul mit Eisenoxyd, Kupferoxydul mit Kupferoxyd, neutrale schwefelsaure Salze der Alkalien mit ihren sauren Sulfaten u. s. w.

Berthollet vertheidigte in seiner denkwürdigen Discussion mit Proust die Ansicht, daß zwischen dem Maximum und dem Minimum der Oxydation oder Schwefelung eines Metalles eine unbegrenzte Anzahl Zwischenstufen existiren könne. Proust dagegen suchte zu beweisen, daß diese Ansicht unrichtig sey und daß die Metalle mit Schwefel und Sauerstoff nur eine sehr kleine Anzahl von Verbindungen in unwandelbaren Verhältnissen bilden, daß z. B. alle Zwischenstufen zwischen einem Monoxyd MO und einem Bioxyde MO^2, welche man erhalten zu haben glaubte, nur Gemenge dieser beiden Oxyde sind.

Wenden wir diese durch die Fortschritte der Chemie bestätigte Ansicht Proust's auf das Glas an, so würden die verschiedenen Sorten und Arten desselben, wie schon bemerkt, als Gemenge einer geringen Anzahl von Silicaten zu betrachten seyn, welche letztere nach ebenso festen und ebenso einfachen Verhältnissen zusammengesetzt sind, wie die Schwefelmetalle, die Oxyde, die Chloride, die schwefelsauren Salze u. s. w.

Ueber einige Erscheinungen bezüglich der Färbung des Glases.

Das Glas, welches in einem Platintiegel mit reinem kohlensaurem Natron, weißem (mit Salzsäure gereinigtem) Sande von Fontainebleau und weißem Marmor dargestellt wurde, zeigt eine höchst schwache, bei einer Dicke von einigen Centimetern jedoch stets wahrnehmbare grünliche Färbung.

Ich weiß nicht, ob diese Farbe dem Glase eigenthümlich ist, oder ob sie von unwägbaren, aber in demselben sicherlich vorhandenen Spuren von Eisenoxydul herrührt.

Nachdem dieses Glas mehrere Monate der Einwirkung der Sonnenstrahlen ausgesetzt gewesen war, hatte es keine wahrnehmbare Veränderung erlitten.

Das in Thonhäfen aus Rohmaterialien erster Qualität, aus reinem schwefelsaurem Natron oder aus 85 procentigem kohlensaurem Natron, fabriksmäßig dargestellte Glas zeigt entweder eine gelblichgrüne Nüance, oder eine schwach meergrüne Färbung, welche von Eisenoxydul herrührt,

dessen Gegenwart gänzlich zu vermeiden unmöglich ist. Das Tafel- oder Fensterglas, welches mehr Eisen enthält als Spiegelglas, hat eine deutlicher grüne Farbe; es ist um so schwächer gefärbt, je weniger Eisen es enthält, je näher es also dem Spiegelglase steht.

Alle diese Gläser färben sich, wenn sie der Einwirkung der Sonnenstrahlen ausgesetzt werden, mehr oder weniger intensiv gelb und diese gelbe Färbung tritt stets um so entschiedener hervor, je ausgesprochener die grünliche Färbung des Glases vor der Insolation war. Wenn die Sonne recht stark brennt, so genügt eine Insolation von einigen Stunden, um diese Erscheinung hervorzurufen, und binnen wenigen Wochen nehmen selbst die dicksten Glasstücke diese gelbe Färbung durch ihre ganze Masse hindurch an.

Manches Fensterglas erscheint, nachdem es dem Sonnenlichte ausgesetzt gewesen ist, auf dem Querschnitte der Tafeln, wenn solche bis zu einigen Centimetern Dicke auf einander liegen, fast ebenso intensiv gelb gefärbt, wie ein Stück Schwefel. Alle dem Lichte ausgesetzten Fensterscheiben werden gelb, und wenn dieß nicht immer bemerkt wird, so liegt der Grund davon bloß in ihrer sehr geringen Stärke, welche gewöhnlich nur $1\frac{1}{2}$ bis 2 Millimeter beträgt.

Fensterglas von sehr dunkler Färbung, welche einen größeren Eisengehalt verräth, erleidet gleichfalls am Sonnenlichte eine Veränderung; allein seine grüne Färbung erhält sich, wenn auch modificirt, selbst nach mehrjähriger Einwirkung der Sonnenstrahlen. Seit dem Anfange unseres Jahrhunderts hat sich die Qualität des Fensterglases bedeutend verbessert, besonders in den letzteren Jahren, und man kann dreist behaupten, daß alles jetzt (wenigstens in Frankreich) fabricirte Fensterglas bei unmittelbarer Einwirkung des Sonnenlichtes gelb wird.[48] Ich glaube überhaupt, daß im Handel nicht eine einzige Glassorte vorkommt, deren Farbe am Sonnenlichte keine Veränderung erleidet.

Das sogenannte doppelte Fensterglas, welches noch einmal so stark ist als das gewöhnliche, färbt sich stärker als letzteres; legt man es auf ein weißes Papierblatt oder einen weißen Zeug, so erkennt man deutlich eine gelbe Färbung.

Unterwirft man gelbgewordenes Glas der Einwirkung dunkler Roth-

48 Hrn. Peligot verdanke ich folgende Mittheilung: „In allen Niederlagen von böhmischem Glase, welche ich in Prag und Wien besuchte, bewahren die Händler das weiße Glas in dickes Papier eingehüllt und in geschlossenen Holzschränken auf, um dadurch, wie sie sagen, einem Verfärben desselben vorzubeugen. Mit der Zeit nimmt alles böhmische Glas in Folge der Einwirkung des Lichtes eine deutliche gelbe Färbung an."

glühhitze, so entfärbt es sich, oder, richtiger gesagt, es nimmt dann den schwachen Stich in's Grünliche, welchen es vor der Insolation besaß, wieder an. Wird es dann wiederum den Sonnenstrahlen ausgesetzt, so nimmt es nochmals die gelbe Färbung an, die sich dann durch Ausglühen abermals beseitigen läßt.

Bei diesen Vorgängen behält das Glas seine Durchsichtigkeit und bekommt weder Schlieren (Streifen) und Wolken, noch Blasen.

Eine Temperatur von 300 bis 350° C., — welche zum Kühlen des Glases nicht hoch genug ist, da die „batavischen Thränen" sich bei dieser Hitze nicht verändern, — ist keineswegs hinreichend, um dem an der Sonne gelb gewordenen Glase seine ursprüngliche Farbe wieder zu verleihen.

Am zerstreuten Lichte, im Zimmer z. B., vergilbt das Glas, wie es den Anschein hat, nicht oder doch erst nach längeren Jahren. Ich besitze seit fünfzehn bis zwanzig Jahren Glasproben, deren Farbe sich nicht wahrnehmbar verändert hat.

Die Möglichkeit, diese Färbungs- und Entfärbungserscheinungen immer wieder hervorrufen zu können, ist sicherlich einer der merkwürdigsten und interessantesten Punkte in der Geschichte des Glases. Bevor ich eine Erklärung dieser Thatsachen versuche, will ich daran erinnern:

1) daß reines, d. h. von schwefelsaurem Natron und Eisenoxydul freies Glas sich an der Sonne nicht färbt;

2) daß das Glas bei gleichem Metallgehalte durch Eisenoxyd weniger gefärbt wird, als durch Eisenoxydul, und daß die eintretende gelbe Färbung des Glases bei Gegenwart des Eisens als Oxydul weit intensiver ist, als wenn die gesammte Eisenmenge in Form von Oxyd vorhanden wäre;

3) daß eine so zu sagen unwägbare Spur eines Schwefelmetalles hinreicht, das Glas gelb zu färben.

Ich gehe nun zur Erklärung dieser Erscheinungen über.

Das an der Sonne vergilbende Glas enthält Eisenoxydul und schwefelsaures Natron. Das Licht ruft eine Reaction zwischen diesen Substanzen hervor, in Folge deren Eisenoxyd und Schwefelnatrium sich bilden. Die Wärme erzeugt eine umgekehrte Reaction, durch welche Eisenoxydul und schwefelsaures Natron reproducirt werden, so daß das Glas seine ursprüngliche Färbung wieder annimmt.

Diese Theorie findet durch die Analyse Bestätigung, welche in dem an der Sonne gelb gewordenen Glase die Gegenwart einer äußerst geringen, aber sehr deutlich erkennbaren Menge eines Schwefelmetalles nachweist, während in demselben Glase vor seiner Insolation durch die

empfindlichsten Reagentien auch nicht die schwächste Spur einer solchen Verbindung wahrzunehmen ist.

In einer früheren Mittheilung [49] habe ich den Nachweis geliefert, daß das Glas durch Metalloide, namentlich durch Kohlenstoff, Schwefel, Silicium, Bor, Phosphor, Selen und sogar durch Wasserstoff gelb gefärbt wird, indem diese Körper das stets vorhandene schwefelsaure Alkali reduciren. Dadurch wird auch erklärlich, weßhalb diese desoxydirenden Körper auf das reine, d. h. von Eisen und namentlich von Schwefelsäuresalz freie Glas keine Wirkung äußern.

Man kann fragen, weßhalb die durch Reduction des vorhandenen Schwefelsäuresalzes oder durch unmittelbaren Zusatz eines Sulfurets zu dem Satze hervorgerufene Färbung des Glases, einer Temperatur widersteht, die derjenigen, welche die Entfärbung des an der Sonne gelb gewordenen Glases bewirkt, gleich ist oder sie noch übersteigt. Die Antwort auf diese Frage ist die folgende:

In dem bei hoher Temperatur durch die Reduction des Schwefelsäuresalzes gelb gewordenen Glase ist das Eisen als Oxydul zugegen, welches auf das Sulfuret nicht reagiren kann, und aus diesem Grunde bleibt das Glas gefärbt.

In dem an der Sonne gelb gewordenen Glase ist das Eisen als Oxyd vorhanden und kann folglich das Sulfuret in Sulfat umändern, wenn man dieses Glas der Einwirkung der Hitze unterzieht.

Faraday machte im Jahre 1824 auf eine andere, nicht weniger sonderbare Färbung des Glases aufmerksam; seine Beobachtungen über diese Erscheinung sind in den Annales de Chimie et de Physique t. XXV mitgetheilt. Ich führe dieselben mit seinen Worten an:

„Manches von dem in England angewendeten Scheibenglase nimmt, wie allgemein bekannt ist, allmählich eine rothe Färbung an, welche mit der Zeit sehr intensiv wird. Diese Erscheinung tritt allerdings langsam ein, ist indessen nach Verlauf von zwei bis drei Jahren unverkennbar und deutlich wahrzunehmen. Die vor wenigen Jahren in den neuen Häusern in der Bridge-Street, Blackfriars, eingesetzten Fensterscheiben waren der größeren Mehrzahl nach ursprünglich farblos; jetzt sind dieselben violett- oder purpurroth. Um mich zu überzeugen, ob etwa die Wirkung der Sonnenstrahlen bei diesen Veränderungen im Spiele sey, stellte ich folgenden Versuch an: Ich wählte drei Fensterscheiben, welche allem Anscheine nach diese Farbenveränderungen zeigen mußten; die eine

49 Polytechn. Journal Bd. CLXXVIII S. 134; Bd. CLXXIX S. 381.



derselben war schwach violett, die beiden anderen waren purpurroth gefärbt, jedoch so schwach, daß diese Färbung nur auf dem Schnitte zu bemerken war."

„Jede dieser Scheiben wurde in zwei Theile geschnitten; drei von diesen sechs Stücken wurden in Papier eingewickelt und an eine dunkle Stelle gelegt, die drei übrigen hingegen der Einwirkung der Luft und der Sonne ausgesetzt. Der Versuch wurde im Januar 1822 begonnen und erst im September desselben Jahres unterwarf ich das in Rede stehende Glas einer näheren Untersuchung."

„Die vor der Einwirkung der Sonnenstrahlen geschützt gewesenen Stücke waren unverändert geblieben; die Farben der anderen exponirt gewesenen Stücke dagegen waren so nachgedunkelt, daß Jemand, der die Details der Versuche nicht kannte, schwerlich geglaubt hätte, daß dieses Glas von derselben Sorte wäre, wie die im Dunkeln aufbewahrten Proben. Demzufolge scheinen die Sonnenstrahlen eine chemische Wirkung auszuüben, selbst auf eine so compacte und stabile Verbindung wie das Glas."

Die von Faraday beobachtete Färbung ist den Glasfabrikanten und Glasern in Frankreich (auch in anderen Ländern) wohl bekannt; sie tritt bei solchem Glase auf, welches neben Eisenoxyd auch Manganoxydul enthält. Gibt ein Satz ein Glas von zu dunkler Nüance, welches also für den Verkauf nicht geeignet ist, so setzt man demselben so viel Braunstein (aus diesem Grunde früher, hin und wieder auch noch jetzt, Glasmacherseife genannt) zu, daß alles Eisen in Oxyd und alles Mangan in Oxydul verwandelt wird. Dadurch wird das Glas entfärbt, indem das Manganoxydul gar keine und das Eisenoxyd eine weit schwächere färbende Wirkung auf dasselbe ausübt, als das Eisenoxydul.

Ich besitze mehrere Proben von Glas, welche an der Sonne violett geworden sind; dieselben haben sämmtlich die Eigenschaft, durch Erhitzen entfärbt zu werden, wozu indessen eine Temperatur von 350° C. nicht genügt; sondern es ist zu diesem Zwecke die zum Kühlen des Glases gewöhnlich angewendete, dem Dunkelrothglühen nahe kommende Temperatur erforderlich.

Wenn dieses Glas durch Ausglühen entfärbt worden ist, so nimmt es, sobald es der Einwirkung der Sonne ausgesetzt wird, die violette Färbung wieder an und verliert sie bei wiederholtem Ausglühen nochmals; diese auffallenden Erscheinungen lassen sich immer wieder von Neuem hervorrufen.

Diese Färbung scheint dadurch bedingt zu werden, daß das Eisenoxyd einen Theil seines Sauerstoffs an das Manganoxydul abgibt,

welches dadurch zu MnO^2 oder zu Mn^2O^3 würde, entsprechend den Gleichungen:

$$Fe^2O^3 + MnO = 2FeO + MnO^2, \text{ oder aber}$$
$$Fe^2O^3 + 2MnO = 2FeO + Mn^2O^3.$$

Das Kühlen oder Ausglühen, d. h. die Wirkung einer bis zum Rothglühen des Glases gesteigerten Temperatur, würde eine entgegengesetzte Reaction hervorrufen, durch welche die Entfärbung bedingt wird; für diesen Vorgang erhielten wir dann die Gleichung:

$$2FeO + Mn^2O^3 = Fe^2O^3 + 2MnO.$$

Indessen läßt diese Theorie die nachstehende Thatsache doch unerklärt:

Das bei unmittelbarer Einwirkung des Sonnenlichtes sich violett färbende und durch Kühlen oder Ausglühen wieder farblos werdende manganhaltige Glas nimmt, wenn es mit der Pfeife aus dem Hafen genommen und dann plötzlich zum Erkalten gebracht, oder wenn es — was auf dasselbe hinausläuft — *nicht gekühlt* wird, eine *amethystrothe* Farbe an.

Existirt etwa zwischen dem Schmelzpunkte des Glases und der Temperatur, welcher es im Kühlofen ausgesetzt ist, eine Zwischentemperatur, welche in derselben Weise auf das Glas einwirkt wie die Sonnenstrahlen?

Jedenfalls ist es feststehende Thatsache, daß manganhaltiges Glas beim Abschrecken (raschen Erkalten und Erstarren) eine ähnliche rothe Farbe annimmt, wie in Folge der unmittelbaren Einwirkung der Sonnenstrahlen.

LXVIII.

Bemerkungen zu *Pelouze's* neuester Abhandlung über das Glas; von *Bontemps*.

Aus den Annales de Chimie et de Physique, 4. série, t. X p. 341; März 1867.

Da Hr. *Pelouze* mir seine (vorstehende) Abhandlung über das Glas mitzutheilen die Freundlichkeit hatte, so erlaube ich mir, der Akademie einige Beobachtungen über denselben Gegenstand vorzulegen, zu denen meine langjährige praktische Erfahrung in diesem Industriezweige mir Gelegenheit gegeben hat.

Die Schlußfolgerung aus dem ersten Theile der gedachten Abhandlung lautet dahin, daß die *Entglasungserscheinungen* unter sonst

gleichen Umständen durch ein großes Verhältniß von Kieselsäure bedingt werden.

Pelouze's Versuche liefern allerdings den Beweis, daß in Folge der Vermehrung der Kieselsäure im Glassatze das aus demselben erhaltene Glas sich leichter entglast; und dennoch glaube ich nicht, daß die Kieselsäure die Hauptursache dieser leichteren Entglasung ist.

Die Erscheinungen der Entglasung sind dem Fabrikanten von Scheibenglas, namentlich aber dem Flaschenglasfabrikanten, zur Genüge bekannt. Bekanntlich wird das Fenster- oder Flaschenglas, welches zwölf bis fünfzehn Stunden lang der Schmelzung und Läuterung unterworfen war, hernach sieben bis acht oder zehn Stunden hindurch bei einer Temperatur verarbeitet, welche vom Anfange der Arbeit bis zum Ende derselben abnimmt, wobei nicht selten das Glas gegen das Ende, oft schon in der Mitte der Arbeitszeit, krätzig wird: ein Zeichen der beginnenden Entglasung. Welches Mittel wendet nun der Fabrikant an, um diesem Uebelstande abzuhelfen? Er vermindert in dem zur nächsten Schmelzung bestimmten Satze nicht die Menge der Kieselsäure, sondern die Menge des Kalkes oder des kohlensauren Kalkes.

Ich glaube, daß mir nur sehr wenige Glashüttenmänner widersprechen werden, wenn ich die Behauptung aufstelle, daß der Kalk das wirksamste Mittel zur Herbeiführung der Entglasung ist.

Bei den Versuchen, auf welche Pelouze seine Ansicht stützt, ist das Glas durch Vermehrung der Kieselsäuremenge leichter entglasbar geworden; allein der Satz, welchem Pelouze Kieselsäure zusetzte, enthielt ein starkes Verhältniß von Kalk. Bei gleichem Kalkgehalte ist das kieselsäurereichste Glas das am leichtesten entglasbare, aber die Ursache dieser leichten Entglasbarkeit liegt im Kalke, und ich bin überzeugt, daß, wenn Pelouze einen mit kohlensaurem Natron angefertigten Satz mit einem geringen Kalkgehalte, oder besser noch ohne allen Kalkzusatz angewendet und nach und nach die Menge der Kieselsäure vermehrt hätte, er ein Glas erhalten haben würde, welches allerdings immer strengflüssiger und an Sandknoten reicher ausgefallen wäre, aber keineswegs ein Glas, welches nach dem Erkalten opalisirte. Gibt man eine stärkere Hitze, so kann man mit einer selbst noch größeren, als der von Pelouze angegebenen Kieselsäuremenge ein durchsichtiges, beim Erkalten nicht undurchsichtig werdendes Glas darstellen, wenn man zum Satze keine Kalkbasis genommen hat; ist es doch Gaudin gelungen, durch Schmelzen von Bergkrystall vor dem Wasserstofflöthrohr Mikroskop-Linsen darzustellen.

Im zweiten Theile seiner Abhandlung sagt Pelouze: „Das

Fenster- und Spiegelglas wird durch die Einwirkung der Sonnenstrahlen mehr oder weniger intensiv gelb. Diese Veränderung findet bei reinem Glase nicht statt, sondern nur bei den im Handel vorkommenden Sorten, welche stets schwefelsaures Natron und ein wenig Eisenoxydul enthalten; durch die Wirkung des Sonnenlichtes wird das Eisenoxydul in Eisenoxyd und das schwefelsaure Natron in Schwefelnatrium verwandelt, und dadurch wird das Gelbwerden bedingt."

Die im Handel vorkommenden Fensterglassorten und selbst das Spiegelglas enthalten allerdings etwas Eisenoxydul und nach Pelouze's neuesten Untersuchungen auch schwefelsaures Natron; allein sie enthalten außerdem stets Manganoxydul; könnte die Gelbfärbung dieses Glases nicht der Gegenwart dieses Manganoxyduls zugeschrieben werden? Zur Unterstützung dieser Ansicht kann ich Folgendes anführen: Als Augustin Fresnel seine ersten Apparate für Leuchtthürme construirte, ersuchte er mich, ihm für seine Treppenlinsen ein Glas von größerer Weiße als das gewöhnliche Fensterglas darzustellen. Ich benutzte dazu einen dem für Spiegelglas ähnlichen Satz, aus 100 Th. weißem Sande, 40 kohlensaurem Natron und 25 kohlensaurem Kalk (Kreide von Meudon); außerdem setzte ich noch eine geringe Menge (etwa 2 Tausendtheile) Braunstein hinzu. Das Glas schien den gestellten Anforderungen zu entsprechen; bald theilte mir indessen der berühmte Optiker eine Erscheinung mit, welche er an dem ihm von mir gelieferten Glase beobachtet hatte: die in den Apparaten benutzten Prismen hatten eine gelbe Färbung angenommen. Um mir zu beweisen, daß das Licht die Ursache dieser Färbung ist, zerbrach Fresnel ein Prisma in zwei Stücke, verpackte das eine derselben, und setzte das andere der Einwirkung der Sonnenstrahlen aus. Nach kurzer Zeit übersandte er mir die beiden Stücke; das eine derselben hatte seine Farbe nicht verändert, es hatte seinen schwachen Stich in's Grünliche beibehalten, während das andere bereits eine ziemlich intensiv gelbe Färbung zeigte. Zugleich benachrichtigte mich Fresnel, daß er solches Glas für seine Zwecke nicht benutzen könne. Damals war ich erst seit wenigen Jahren Glasfabrikant, jedoch hatte ich bereits mehrfach Gelegenheit gehabt, gewisse Farbenveränderungen zu beobachten, welche in Folge von Temperaturveränderungen bei Krystallglas auftreten, dessen Satz etwas Manganoxyd enthielt. Ich stellte nun ein Glas aus demselben (oben angegebenen) Satze dar, indem ich nur das Manganoxyd wegließ, und schickte einige aus diesem Glase angefertigte Prismen an Fresnel. Dieser unterwarf sie nach dem Schleifen und Poliren einer eben so lange dauernden Insolation als die früheren und theilte mir dann mit, daß dieses Glas sich nicht im Mindesten ver-

ändert habe und daß er von demselben durchaus befriedigt sey. Seit dieser Zeit habe ich es stets vermieden, in die Sätze zu dem für Leuchtthürme bestimmten Glase, sowie zu Crownglas für optische Zwecke, Manganoxyd zu bringen. Ich mußte demnach schließen, daß die gelbe Färbung von Manganoxyd herrührte.

Bezüglich der von Pelouze angeführten analogen Versuche Faraday's über manganhaltiges, durch Einwirkung der Sonnenstrahlen sich violett färbendes Glas, bemerke ich, daß diese Erscheinung der von mir an dem für Fresnel dargestellten Glase beobachteten, durch Mangan bewirkten Gelbfärbung allerdings zu widersprechen scheint; indessen habe ich alle Ursache anzunehmen, daß das von Faraday zu seinen Versuchen benutzte Glas entweder Krystallglas, d. h. ein Kalibleioxydsilicat, oder doch ein Glas war, zu welchem Kali als Fluß genommen worden war; denn alles weiße Glas, bei welchem ich die durch Insolation hervorgebrachte Violettfärbung beobachtete, war Kaliglas, während das sich gelb färbende stets Natronglas war.

Es gibt alte Spiegel, besonders aber alte Fensterscheiben, welche eine schwach violette Färbung besitzen. Diese Scheiben bestehen aus altem böhmischem Glase, d. h. sie stammen nicht aus Böhmen, sondern man nannte so vor etwa fünfzig Jahren ein im Elsaß und in Lothringen fabricirtes Fensterglas, welches sich vor dem gewöhnlichen Scheibenglase durch größere Weiße und größere Dicke auszeichnete und zu dessen Satz sogen. Potaschefluß von Holzkohlenasche (Seifensiederfluß), also Kali, benutzt wurde.

LXIX.

Ueber das Glas; von L. Clemandot.

Aus den Comptes rendus, t. LXIV p. 415; März 1867.

Veranlaßt durch Pelouze's neueste Arbeit über das Glas, hat Bontemps der Akademie mehrere Bemerkungen eingesandt, welche den Beweis liefern sollen, daß die Entglasung des Glases nicht durch die Kieselsäure, sondern durch den Kalk verursacht wird.

Als alter Glashüttenmann erlaube ich mir, über die interessante Frage, um welche es sich handelt, meine Erfahrungen mitzutheilen, und der Akademie eine Beobachtung zu unterbreiten, welche mir beweist, daß die Entglasung unter gewissen Umständen bloß durch einen Ueberschuß von Kieselsäure hervorgerufen werden kann.

In der Absicht, für optische Zwecke ein Crownglas von sehr einfacher Zusammensetzung und daher wahrscheinlich von großem Zerstreuungsvermögen zu fabriciren, stellte ich ein Glas nur aus Kieselsäure und Natron, ohne Kalk, mit sehr großem Ueberschuß von Kieselsäure dar; die angewandten Mengenverhältnisse sind mir aber nicht mehr zur Hand. Nachdem dieser Satz sehr lange einer sehr hohen Temperatur ausgesetzt gewesen, war er vollständig geschmolzen. Hierauf nahm ich, während der stärksten Hitze, eine Probe durchsichtigen Glases aus dem Hafen, welche ich über zehn Jahre lang aufbewahrte, ohne daß es in dieser langen Zeit die geringste Veränderung zeigte; die im Hafen gebliebene Glasmasse aber, welche ich ganz langsam erkalten ließ, entglaste sich vollständig und wurde zu einer undurchsichtigen, weißen, dem Feldspath ähnlichen Masse, welche, an der Luft sich selbst überlassen, Feuchtigkeit anzog, und wie ein gewöhnliches Natronsalz — wie Soda, Glaubersalz, phosphorsaures Natron — verwitterte und zerfiel, während, wie schon bemerkt, dasselbe Glas, wenn es rasch erkaltete, viele Jahre lang ganz unversehrt blieb.

Aus diesem Versuche läßt sich sicherlich folgern, daß selbst ein kalkfreies Glas sich entglasen kann, und daß in dem besprochenen Falle die Entglasung durch überschüssige Kieselsäure hervorgerufen wurde. Demnach hat Pelouze meiner Ansicht nach, der Praxis einen wahrhaften Dienst geleistet, indem er das Vorurtheil der Glasfabrikanten zu zerstören suchte, daß ein Glas um so dauerhafter sey, je mehr Kieselsäure es enthalte. Ich ziehe aus meinem Versuche den weiteren Schluß, daß zur Bildung eines wirklichen Glases entweder ein Doppelsilicat von Alkali und Leichtmetalloxyd oder Erde (gewöhnliches Glas), oder ein Doppelsilicat von Alkali und Schwermetalloxyd (Krystallglas) erforderlich ist.

Ferner ist meiner Ueberzeugung nach ein Glas um so dauerhafter und widerstandsfähiger gegen die Einflüsse der Luft, der Atmosphärilien ꝛc., je complicirter seine Zusammensetzung ist, eine je größere Anzahl verschiedener Basen es enthält.

Bezüglich Bontemps' Behauptung muß ich mich dahin aussprechen, daß die Entglasung eines zu viel Kalk enthaltenden Glases allerdings von einem Ueberschusse an Kalk bedingt seyn, daß dieselbe aber eben so gut von überschüssiger Kieselsäure, von überschüssigem Alkali, selbst von überschüssigem Bleioxyd, kurz von jeder Substanz herrühren kann, welche dem Satze in solcher Menge zugesetzt worden ist, daß sie von diesem beim Schmelzen nicht mehr aufgenommen wird.

LXX.

Ueber österreichischen Bauxit; von Guido Schnitzer.

In der dießjährigen Pariser Ausstellung befinden sich unter anderen Ausstellungsgegenständen der chemischen Fabrik von Wagenmann, Seybel und Comp. in Liesing bei Wien verschiedene Thonerdepräparate, welche aus österreichischem Bauxit dargestellt sind. Letzterer stammt theils aus Feistritz in der Provinz Krain, theils aus der Gegend von Wiener-Neustadt (Provinz Niederösterreich).

Der Thonerdegehalt des Minerals variirt je nach Lagerung und Farbe bedeutend. Am reichsten an Thonerde sind die helleren Nüancen von Gelblichweiß bis Braungelb. Stark eisenhaltig sind die dunkelbraunen Sorten, deren Vorkommen auch das häufigere ist. Zur Vergleichung mögen einige der Analysen dienen, welche ich auf Veranlassung des Hrn. Seybel ausgeführt habe.

I. Weißer Bauxit (Wocheinit) aus Feistritz.

24,7 Procent Wasser,
64,6 „ Thonerde,
2,0 „ Eisenoxyd,
7,5 „ Kieselerde.

II. Gelber Bauxit mit braunen Adern aus Feistritz.

21,9 Procent Wasser,
54,1 „ Thonerde,
10,4 „ Eisenoxyd,
12,0 „ Kieselerde und nicht aufgeschlossener Thon.

III. Rothbrauner Bauxit aus Feistritz.

9,7 Procent Wasser,
44,4 „ Thonerde,
30,3 „ Eisenoxyd,
15,0 „ Kieselerde und Thon.

IV. Hellbrauner Bauxit aus Pitten bei Wiener-Neustadt.

13,1 Procent Wasser,
53,0 „ Thonerde,
24,2 „ Eisenoxyd,
1,5 „ Kalk,
7,5 „ Kieselerde.

V. Dunkelbrauner Bauxit aus Pitten.

12,0 Procent Wasser,
44,1 „ Thonerde,
37,2 „ Eisenoxyd,
4,7 „ Kieselerde.

Proben von krainerischem und niederösterreichischem Bauxit sind den in Paris ausgestellten Artikeln beigegeben worden.

LXXI.

Ergebnisse bei der Bestimmung der Gerbsäure in einer größeren Anzahl von Eichenrinden mit Berücksichtigung der neueren Methoden; von Professor Dr. Büchner.

(Schluß von S. 273 des vorhergehenden Heftes.)

Interessant war es ferner zu wissen, ob nach der Bestimmungsmethode von Löwenthal die Menge der Gerbsäure und der neben ihr gelösten anderen organischen Materien, welche in einem gewissen Volumen des wässerigen Auszuges einer Eichenrinde durch übermangansaures Kali zerstört werden, gleich ist der Summe der organischen Materien, welche in dem nach dem Löwe'schen Verfahren erhaltenen, in Weingeist löslichen und in dem in Weingeist unlöslichen Antheile eines gleichen Volumens des wässerigen Auszuges derselben Eichenrinde enthalten sind, und ob mithin der Procentgehalt für beide Methoden ein übereinstimmender ist.

Zu diesem Zwecke wurden die nachfolgenden Versuche angestellt:

Die bei 100° C. getrocknete, gröblich pulverisirte Eichenrinde wurde mit destillirtem Wasser erschöpft, die filtrirte Lösung auf 500 Kubikcentimeter gebracht, hiervon 250 K. C. im Wasserbade zur Trockne verdampft, der Rückstand ganz in der nämlichen Weise, wie vorher angegeben, mit 80procentigem Weingeist behandelt und nach dem Verdunsten desselben im Wasserbade, sowohl der in Weingeist lösliche, als auch der in Weingeist unlösliche Antheil in Wasser wieder zu 250 K. C. gelöst und in je 25 K. C. dieser wässerigen Lösungen mittelst übermangansaurem Kali die Menge der Gerbsäure einerseits, sowie die der Pectinstoffe andererseits bestimmt.

Titre zu den mit 21—24 bezeichneten Rinden:

Normalgerbsäurelösung: 1 Grm. der bei 100° C. getrockneten chemisch-reinen Gerbsäure gelöst zu 1 Liter.

25 K. C. Indigolösung erforderten 25,6 Chamäleonlösung.

25 K. C. Indigolösung + 25 K. C. Normalgerbsäurelösung erforderten 51,6 Chamäleonlösung.

Bezeichnung der Rinde.		Abgewogene Menge der bei 100° C. getrockneten Rinde.	Chamäleonlösung. Anzahl der verbrauchten Kubikcent. zu 25 K. C. Indigol. + 25 K. C. Lösung.	zu 25 K. C. Lösung.	zu 500 K. C. Lösung.	Menge der Gerbsäure in der abgewogenen Rinde.	Procentgehalt an Gerbsäure.	Mittel.
			In Weingeist löslicher Antheil.					
XVIII.	21	10,470	91,0	65,4	1308	1,25769	12,01	= 12,10
			92,0	66,4	1328	1,27692	12,19	
			In Weingeist unlöslicher Antheil.					
			37,0	11,4	228	0,21923	2,09	= 2,09
			37,0	11,4	228	0,21923	2,09	
							Summe	= 14,19
			In Weingeist löslicher Antheil.					
XIX.	22	10,415	71,5	45,9	918	0,88269	8,47	= 8,56
			72,5	46,9	938	0,90192	8,66	
			In Weingeist unlöslicher Antheil.					
			32,5	6,9	138	0,13269	1,27	= 1,31
			33,0	7,4	148	0,14230	1,36	
							Summe	= 9,87
			In Weingeist löslicher Antheil.					
XX.	23	13,228	68,5	42,9	858	0,82499	6,23	= 6,27
			69,0	43,4	868	0,83461	6,31	
			In Weingeist unlöslicher Antheil.					
			43,0	17,4	348	0,33461	2,52	= 2,54
			43,3	17,7	354	0,34038	2,57	
							Summe	= 8,81
			In Weingeist löslicher Antheil.					
XXI.	24	11,413	57,0	31,4	628	0,60384	5,29	= 5,29
			57,0	31,4	628	0,60384	5,29	
			In Weingeist unlöslicher Antheil.					
			35,5	9,9	198	0,19038	1,66	= 1,66
			35,5	9,9	198	0,19038	1,66	
							Summe	= 6,95

Titre zu den mit 82 und 84 bezeichneten Rinden.

a) Für den im Weingeist löslichen Antheil:

Normalgerbsäurelösung wie vorher.

25 K. C. Indigolösung erforderten 24,8 Chamäleonlösung.

25 K. C. Indigolösung + 25 K. C. Normalgerbsäurelösung erforderten 50,4 Chamäleonlösung.

b) Für den im Weingeist unlöslichen Antheil:

Normalgerbsäurelösung wie vorher.

25 K C. Indigolösung erforderten 30,7 K. C. Chamäleonlösung.

25 K. C. Indigolösung + 25 K. C. Normalgerbsäurelösung erforderten 57,2 Chamäleonlösung.

Bezeichnung der Rinde.		Abgewogene Menge der bei 100° C. getrockneten Rinde.	Chamäleonlösung. Anzahl der verbrauchten Kubikcent. zu 25 K. C. Indigol. + 25 K. C. Lösung.	zu 25 K. C. Lösung.	zu 500 K. C. Lösung.	Menge der Gerbsäure in der abgewogenen Rinde.	Procentgehalt an Gerbsäure.	Mittel.
			In Weingeist löslicher Antheil.					
LXIII.	82	9,466	78,5	53,7	1074	1,04882	11,08	= 11,18
			79,5	54,7	1094	1,06835	11,28	
			In Weingeist unlöslicher Antheil.					
			43,5	12,8	256	0,24053	2,53	= 2,58
			44,0	13,3	266	0,24992	2,63	
							Summe	= 13,76
			In Weingeist löslicher Antheil.					
LXIX.	84	9,221	74,0	49,2	984	0,96093	10,42	= 10,47
			74,5	49,7	994	0,97070	10,52	
			In Weingeist unlöslicher Antheil.					
			41,5	10,8	216	0,20295	2,20	= 2,30
			42,5	11,8	236	0,22174	2,40	
							Summe	= 12,77

Titre zu den mit 81, 86, 87, 88 bezeichneten Rinden:

Normalgerbsäurelösung wie vorher.

25 K. C. Indigolösung erforderten 24,8 K. C. Chamäleonlösung.

25 K. C. Indigolösung + 25 K. C. Normalgerbsäurelösung erforderten 50,4 K. C. Chamäleonlösung.

Bezeichnung der Rinde.		Abgewogene Menge der bei 100° C. getrockneten Rinde.	Chamäleonlösung. Anzahl der verbrauchten Kubikcent. zu 25 K. C. Indigol. + 25 K. C. Lösung.	zu 25 K. C. Lösung.	zu 500 K. C. Lösung.	Menge der Gerbsäure in der abgewogenen Rinde.	Procentgehalt an Gerbsäure.	Mittel.
			In Weingeist löslicher Antheil.					
LXIII.	81	9,560	58,0	33,2	664	0,64843	6,78	= 6,88
			59,0	34,2	684	0,66796	6,98	
			In Weingeist unlöslicher Antheil.					
			32,0	7,2	144	0,14062	1,47	= 1,47
			32,0	7,2	144	0,14062	1,47	
							Summe	= 8,35

Bezeichnung der Rinde.		Abgewogene Menge der bei 100° getrockneten Rinde	Anzahl der verbrauchten Kubikcent.: zu 25 K. C. Indigol. + 25 K. C. Lösung.	zu 25 K. C. Lösung.	zu 500 K. C. Lösung.	Menge der Gerbsäure in d. abgewogenen Rinde	Procentgehalt an Gerbsäure.	Mittel.
			In Weingeist löslicher Antheil.					
LXV.	86	10,267	78,5	53,7	1074	1,04882	10,21	= 10,30
			79,5	54,7	1094	1,06835	10,40	
			In Weingeist unlöslicher Antheil.					
			37,0	12,2	224	0,23828	2,32	= 2,42
			38,0	13,2	264	0,25781	2,52	
							Summe	= 12,72
			In Weingeist löslicher Antheil.					
LXV.	87	9,362	89,0	64,2	1284	1,25390	13,39	= 13,44
			89,5	64,7	1294	1,26367	13,49	
			In Weingeist unlöslicher Antheil.					
			36,0	11,2	224	0,21874	2,33	= 2,38
			36,5	11,7	234	0,22851	2,44	
							Summe	= 15,82
			In Weingeist löslicher Antheil.					
LXV.	88	8,373	81,0	56,2	1124	1,09765	13,10	= 13,22
			82,0	57,2	1144	1,11718	13,34	
			In Weingeist unlöslicher Antheil.					
			33,0	8,2	164	0,16015	1,91	= 1,91
			33,0	8,2	164	0,16015	1,91	
							Summe	= 15,13

Summe der durch Chamäleonlösung angezeigten organischen Substanzen.

Bezeichnung der Rinde.		Resultat nach Löwenthal.	Resultat nach Löwe.
XVIII.	21	15,77	14,19
XIX.	22	11,37	9,87
XX.	23	11,03	8,81
XXI.	24	10,00	6,95
LXIII.	82	14,79	13,76
LXIV.	84	13,91	12,77
LXIII.	81	9,82	8,35
LXV.	86	13,24	12,72
LXV.	87	15,77	15,82
LXV.	88	15,41	15,13

Aus dem Vergleich dieser Zahlen ersieht man, daß die Summe der durch Chamäleonlösung angezeigten organischen Materien nach der von Löwe eingehaltenen Methode geringer ist, als die nach dem Löwen=

thal'schen Verfahren erhaltene, und daß mithin der wässerige Auszug der Eichenrinden während des Eindampfens eine Veränderung erfährt. — Sehr wahrscheinlich ist die Ursache dieses Umstandes theilweise wenigstens darin zu suchen, daß — wie ich dieß durch Versuche nachgewiesen habe — die Pectinsäure, welche in den Eichenrinden enthalten ist, durch das Eindampfen zur Trockne zum größten Theile ihre Löslichkeit einbüßt; daher es denn auch erklärlich ist, warum sowohl die wässerige Lösung des in Weingeist löslichen Antheils, als auch namentlich des in Weingeist unlöslichen Antheils trübe und fast undurchsichtig erscheint.

Ganz in neuerer Zeit veröffentlichte Rud. Wagner[50] eine Methode für die Bestimmung der Eichenrindengerbsäure, welche in ihren Resultaten von denen der seither gebräuchlichen Bestimmungsweisen des Gerbstoffs sehr wesentlich abweicht.

Rud. Wagner unterscheidet das Vorkommen zweier Arten von Gerbsäure im Pflanzenreiche, nämlich eine pathologische und eine physiologische. Die pathologische Gerbsäure, welche gewöhnlich Tannin genannt wird und mit Sicherheit nur in den pathologischen Gebilden der Species Quercus und Rhus nachgewiesen worden, findet sich aber nach seinen Untersuchungen nicht in anderen Rhus-Arten, in der Eichenrinde und im chinesischen Thee. Als Charakteristik der pathologischen Gerbsäure führt Wagner an, daß sie sowohl durch Einwirkung verdünnter Säuren, als auch durch Gährung und Fäulniß sich spaltet, und als Spaltungsproduct Gallussäure und außerdem durch Wasseraufnahme einen zuckerähnlichen Körper liefert, dessen Mengeverhältniß zu der erzeugten Gallussäure nicht festgestellt ist; ferner, daß sie die einzige unter den Gerbsäuren ist, welche Pyrogallussäure zu liefern vermag, Leim vollständig aus wässeriger Lösung fällt, aber nicht geeignet ist, Corium in technisch brauchbares und der Fäulniß widerstehendes Leder zu überführen.

Die andere Art der Gerbsäure, welche von Wagner als physiologische Gerbsäure bezeichnet wird, ist diejenige, welche in den Gerbmaterialien der Rothgerber, namentlich in den Eichen-, Fichten-, Weiden- und Buchenrinden, dem Bablah, der Valonia, den Dividivischoten, dem Sumach sich findet, und von der pathologischen Gerbsäure sich dadurch unterscheidet, daß sie durch Gährung und durch Einwirkung verdünnter Säuren sich nicht spaltet, als Zersetzungsproduct nie Gallussäure, und bei der trockenen Destillation nie Pyrogallussäure liefert, sondern stets die in

---

50 Zeitschrift für analytische Chemie, 1866 S. 1; polytechn. Journal Bd. CLXXXIII S. 227.

ihrem Verhalten zu neutralen Eisenoxydsalzen leicht zu erkennende Oxyphensäure, und daß sie endlich Corium in Leder in technischem Sinne zu überführen vermag.

Da nach den bisher üblichen Methoden der Gerbsäurebestimmungen durchgängig in sofern ein fehlerhaftes Princip angewendet wurde, als bei der Bestimmung der physiologischen Gerbsäure zur Feststellung der Normallösung vom Tannin der Galläpfel ausgegangen wurde, so ermittelte Wagner zunächst das Atomgewicht der physiologischen Gerbsäure, die in dem wichtigsten Gerbmaterial, der Eichenrinde, sich findet, und bestimmte zu diesem Zwecke die Zusammensetzung des gerbsauren Cinchonins, das er aus einer Abkochung der Eichenspiegelrinde mittelst völlig reinem schwefelsauren Cinchonin möglichst frei von fremden Stoffen darstellte.

Bei der Analyse des so erhaltenen eichengerbsauren Cinchonins bekam Wagner als Atomgewicht der Eichengerbsäure die Zahl 813. Zum Fällen von 1 Grm. Eichengerbsäure bedarf man nach seinen Angaben 0,7315 Grm. Cinchonin, welche 0,4523 krystallisirtem neutralem schwefelsaurem Cinchonin entsprechen. Diese Verhältnisse legte Wagner seiner Methode der Gerbstoffbestimmung in den wichtigeren Gerbmaterialien zu Grunde, indem er die Eigenschaft der Eichengerbsäure benutzt, aus ihrer Lösung durch schwefelsaures Cinchonin gefällt zu werden, wobei jedoch nicht zu übersehen ist, daß der Niederschlag von gerbsaurem Cinchonin in Wasser nicht ganz unlöslich ist, daher die Flüssigkeit nicht zu sehr verdünnt seyn darf.

Seine Methode läuft also darauf hinaus, daß die Eichengerbsäure mit einer titrirten Lösung von schwefelsaurem Cinchonin ausgefällt, und als Indicator für die Beendigung der Probe zur Cinchoninlösung eine höchst geringe Menge von essigsaurem Rosanilin gesetzt wird. Die zu den Gerbsäurebestimmungen dienende Cinchoninlösung wird auf die Weise erhalten, daß man 4,523 Grm. neutrales, völlig reines, schwefelsaures Cinchonin unter Zusatz von 0,5 Grm. Schwefelsäurehydrat in Wasser bis zu 1 Liter löst und die Lösung mit 0,8 bis 0,10 Grm. essigsaurem Rosanilin roth färbt. 1 K. C. der Lösung entspricht alsdann 0,01 Grm. Gerbsäure, oder, wenn man 1 Grm. Gerbmaterial zum Versuche anwendet, 1 Procent. Der Zusatz von Schwefelsäure soll die Unlöslichkeit des Niederschlags erhöhen und dessen Absitzen befördern.

Bei den von Wagner nach dieser Methode ausgeführten Versuchen wurden stets 10 Grm. der gerbstoffhaltigen Substanz durch Auskochen mit destillirtem Wasser erschöpft und die Abkochung nach dem Filtriren auf 500 K. C. gebracht. 50 K. C. davon (1 Grm. Gerbmaterial ent-

sprechend) wurden mit obiger Cinchoninlösung gefällt, bis die über dem flockigen Niederschlage stehende Flüssigkeit nicht mehr trüb war, sondern eine schwach röthliche Färbung derselben die Ausfällung der Gerbsäure anzeigte.

Diese von Wagner in Vorschlag gebrachte Methode, welche die in den Eichenrinden enthaltene Menge der Gerbsäure bestimmt, und zwar nicht, wie dieß seither üblich gewesen, durch eine auf das Tannin der Galläpfel titrirte, sondern vermittelst einer auf die Eichengerbsäure selbst gestellten Flüssigkeit, ist zugleich insofern genial, als nicht allein die Eigenschaft des schwefelsauren Cinchonins, sondern auch die des essigsauren Rosanilins benutzt wird durch Gerbsäure gefällt zu werden, so daß ein geringer Ueberschuß der mit essigsaurem Rosanilin versetzten schwefelsauren Cinchoninlösung, die über dem entstandenen Niederschlage des gerbsauren Cinchonins befindliche Flüssigkeit schwach roth färbt, und somit diese Methode zugleich zu einer colorimetrischen umwandelt.

Wagner spricht zugleich in besagter Abhandlung die Ansicht aus, daß man die Eigenschaft der neutralen Rosanilinsalze oder einer ähnlichen von dem Anilin derivirenden Base, durch Gerbsäure gefällt zu werden, wenn das Rosanilin nicht ein Collectivname für ein Gemenge von homologen Phenyl- und Toluylverbindungen, sondern eine chemische Verbindung mit constantem Atomgewicht wäre, auch sicher zur Gerbstoffbestimmung verwenden könne.

Dieser Ansicht muß ich, nach den Ergebnissen der von mir angestellten Versuche, widersprechen.

Das gerbsaure Rosanilin ist löslicher, als es den Anschein hat. 100 Thle. Wasser von 14° C. lösen nämlich 0,0276 Thle. gerbsaures Rosanilin auf, das dadurch erhalten worden, daß man eine Auflösung von neutralem essigsaurem Rosanilin mit einem wässerigen Auszug von Eichenrinden im Ueberschuß versetzte, so daß eine Probe der abfiltrirten Flüssigkeit umgekehrt durch essigsaures Rosanilin gefällt wurde, und den entstandenen Niederschlag auf dem Filter auswusch. So gering das angegebene Löslichkeitsverhältniß erscheint, so ist die Lösung selbst doch entschieden roth gefärbt. Würde man demgemäß zur quantitativen Bestimmung der Gerbsäure den wässerigen Auszug des Gerbmaterials mit der Lösung des essigsauren Rosanilins fällen, so würde die über dem Niederschlag stehende Flüssigkeit auch schon entschieden roth gefärbt erscheinen, wenngleich die zur vollständigen Fällung der Gerbsäure erforderliche Menge des essigsauren Rosanilins noch nicht verwendet worden wäre, woraus hervorgeht, daß für diesen Fall das essigsaure Rosanilin

nicht als Fällungsmittel für Gerbsäure und zugleich als Indicator benutzt werden kann.

Die Menge des nach der Angabe von Wagner neben dem schwefelsauren Cinchonin in einem Liter gelösten essigsauren Rosanilins (0,8 bis 0,10) ist nämlich so gering, daß das gerbsaure Rosanilin, welches durch Vermischen obiger Lösung mit einem wässerigen Auszuge von 10 Grm. Eichenrinde, der auf 500 K. C. verdünnt ist, gebildet wird, von vorn herein gelöst bleibt und der Flüssigkeit eine mehr oder weniger rothe Farbe ertheilt; denn löst man 0,8 bis 0,10 Grm. neutrales essigsaures Rosanilin zu 1 Liter Wasser, so erzeugt diese Lösung mit einem Auszuge von 10 Grm. Eichenrinde zu 500 K. C. keinen Niederschlag von unlöslich gerbsaurem Rosanilin, sondern es wird nach Zusatz einer gewissen Quantität dieser verdünnten Lösung des essigsauren Rosanilins der Eichenrindenauszug mehr oder weniger roth gefärbt erscheinen.

Dieser eben erwähnte Umstand beeinträchtigt jedoch keineswegs die bis zu einer gewissen Grenze ausführbare Schärfe der Wagner'schen Methode. Würde nur gerbsaures Rosanilin niedergeschlagen, so wäre es unmöglich, unter den obwaltenden Umständen die Endreaction zu erkennen. Da aber gleichzeitig noch gerbsaures Cinchonin als unlöslich ausgeschieden wird, so verhält sich das zuerst in Lösung verbliebene gerbsaure Rosanilin gerade so wie das essigsaure Rosanilin; es wird nämlich vermöge seiner großen Affinität zu organischen Materien das gerbsaure Rosanilin aus seiner Lösung gleichzeitig mit dem entstandenen gerbsauren Cinchonin niedergerissen, was so lange eintreten wird, als überhaupt noch gerbsaures Cinchonin gefällt wird. Sind die letzten Antheile des gerbsauren Cinchonins niedergefallen, so wird neben einer geringen Menge des nicht ganz unlöslichen gerbsauren Cinchonins zugleich eine geringe Menge des nicht ganz unlöslichen gerbsauren Rosanilins in der Flüssigkeit verbleiben und derselben jene schwach röthliche Färbung ertheilen, welche die Endreaction zu erkennen gibt.

Was nun die praktische Ausführung des von Wagner angegebenen Verfahrens betrifft, so sind zum leichteren und sicheren Gelingen desselben gewisse Vorsichtsmaßregeln zu berücksichtigen. Wie dieß schon Wagner in seiner Abhandlung hervorhebt, ist es bei einiger Uebung leicht, sofort aus der Beschaffenheit des Niederschlags und der Leichtigkeit, mit welcher er aus der Flüssigkeit sich absetzt, Schlüsse auf das Stadium der Probe zu ziehen, da der Niederschlag sich um so eher zusammenballt und die darüber stehende Flüssigkeit um so klarer erscheint, je näher der Punkt kommt, bei welchem alle Gerbsäure gefällt ist. Von ganz wesentlichem Einflusse in Bezug darauf, daß dieser Punkt erreicht

wird und der Niederschlag in verhältnißmäßig kürzester Zeit sich absetze, ist nach meinen Beobachtungen die Art und Weise, wie man das Schütteln der Flüssigkeit bewerkstelligt. Gewöhnlich glaubt man durch tüchtiges Auf- und Niederschütteln des Niederschlags in der Flüssigkeit ein schnelleres Zusammenballen und ein rascheres Absitzen desselben zu bewirken; allein diese Manipulation bewirkt gerade das Gegentheil; der auf diese Weise erzeugte Schaum zieht den Niederschlag nach der Oberfläche der Flüssigkeit, so daß er selbst nach Verlauf von 24 Stunden noch in den oberen Schichten derselben erhalten wird. Wird dagegen das Umschütteln in horizontaler kreisförmiger Bewegung bewerkstelligt, so genügt in der Regel ein Zeitraum von 5—8 Minuten um das Sedimentiren des Niederschlags soweit zu bewirken, daß die über demselben stehende Flüssigkeit vollkommen klar erscheint und hinsichtlich ihrer Färbung beurtheilt werden kann.

Da — wie dieß die nachfolgenden Resultate zeigen — von mir sämmtliche Eichenrinden auch nach dieser Methode untersucht worden, so mußte es mir darum zu thun gewesen seyn, möglichst rasch ohne Beeinträchtigung der Genauigkeit, welche diese Methode überhaupt gestattet, zum Ziele zu gelangen.

Indem ich mehrere Auszüge der Eichenrinden neben einander in Arbeit genommen, habe ich dabei folgendes Verfahren eingehalten:

50 K. C. des Eichenrindenauszuges wurden in einem Kölbchen zuerst mit 2 K. C. der in einer Quetschhahnbürette befindlichen, mit essigsaurem Rosanilin roth gefärbten titrirten Lösung von schwefelsaurem Cinchonin versetzt; der in der Flüssigkeit entstandene Niederschlag wurde auf die vorher beschriebene Weise umgeschüttelt, alsdann sogleich in ein etwa 1 Zoll weites Reagensrohr gegossen und zum Absitzen hingestellt. Zugleich wurde von demselben Auszuge eine zweite Probe gefertigt, indem 50 K. C. desselben mit 4 K. C. des Fällungsmittels, dann eine dritte Probe mit 6 K. C. des Fällungsmittels, und endlich eine vierte und fünfte Probe mit 8 und 10 K. C. des Fällungsmittels versetzt wurden. Nach Verlauf einer Viertelstunde hatten sich sämmtliche Niederschläge in der Flüssigkeit so weit abgesetzt, daß die Färbung der über dem Niederschlag stehenden Flüssigkeit ohne Schwierigkeit beurtheilt werden konnte. Will das Absitzen des Niederschlags nur schwierig von statten gehen, so ist dieß ein Beweis, daß man noch eine größere Menge des Fällungsmittels anwenden muß. Erscheint z. B. die über dem Niederschlage stehende Flüssigkeit der beiden ersten Proben gelb gefärbt, ohne daß eine röthliche Färbung derselben bemerkbar ist, während die über dem Niederschlage stehende Flüssigkeit der dritten mit 6 K. C.

versetzten Probe schwach röthlich gefärbt ist, etwa in der Art, wie man beim Titriren mit Chamäleonlösung die Endreaction zu sehen gewohnt ist, während die vierte mit 8 K. C. des Fällungsmittels versetzte Probe dagegen verhältnißmäßig tiefer roth gefärbt erscheint, so würde man in diesem Falle die mit 6 K. C. versetzte als diejenige betrachten, bei welcher die Endreaction eingetreten ist, und somit sich der Gehalt an Gerbsäure für die betreffende Rinde mit 6 Proc. ergeben.

Erscheint dagegen die über dem Niederschlag stehende Flüssigkeit der ersteren mit 2 K. C. des Fällungsmittels versetzten Probe noch gelb gefärbt, während die der zweiten mit 4 K. C. des Fällungsmittels versetzten Probe schon ziemlich stark roth gefärbt ist, so liegt die Endreaction zwischen der ersten und zweiten Probe. Um hierüber zu entscheiden, werden alsdann neben einander 50 K. C. des Rindenauszuges mit 2,5 K. C., dann 50 K. C. desselben mit 3 K. C., dann 50 K. C. mit 3,5 K. C. des Fällungsmittels versetzt, und nach dem Absitzen des Niederschlags für diejenige Probe die eingetretene Endreaction angenommen, bei welcher die über dem Niederschlag stehende Flüssigkeit die verlangte schwach röthliche Färbung zeigt. Auf diese Weise läßt sich, namentlich wenn mehrere Eichenrinden zur Untersuchung vorliegen, sehr rasch zum Ziele kommen.

Bei den vielfach angestellten Versuchen habe ich die Erfahrung gemacht, daß es überflüssig erscheint, weniger als 0,2 oder 0,3 K. C. des Fällungsmittels auf einmal zuzusetzen, da 0,1 K. C. desselben auf die Intensität der Endreaction keinen bemerklichen Einfluß ausübt.

Insofern entspricht denn auch diese Methode nicht den strengen Anforderungen absoluter Genauigkeit; aber immerhin stimmen die Resultate mehrfach wiederholter Bestimmungen nahezu überein, da die Ergebnisse auf höchstens 0,5 Proc. von einander abweichen.

Zuweilen ereignet es sich, daß der Niederschlag sich nur höchst schwierig in der Flüssigkeit absetzt, was namentlich bei solchen Eichenrinden der Fall zu seyn scheint, die einen ziemlich hohen Gerbsäuregehalt besitzen und dann eintritt, wenn die zur Fällung erforderliche Menge des Fällungsmittels noch nicht verwendet worden ist. Dann fertigt man, wie oben, mehrere Proben und läßt zum Absitzen des Niederschlags ruhig stehen, bis die über demselben stehende Flüssigkeit völlig klar geworden ist. Man wählt alsdann zur Anstellung weiterer Versuche diejenige Probe als Anhaltspunkt, bei welcher die über dem Niederschlag stehende Flüssigkeit vollkommen klar, durchsichtig und nicht opalisirend erscheint, zugleich aber auch merklich roth gefärbt ist. Hat man z. B. zu besagter Probe 8 K. C. gebraucht, so bereitet man jetzt verschiedene

Proben, indem man 50 K. C. des Eichenrindenauszuges mit 7,5 K. C. — zugleich 50 K. C. desselben mit 7,0 K. C., — 50 K. C. desselben mit 6,5 K. C. u. s. w. des Fällungsmittels versetzt, und sämmtliche Proben während 24 Stunden der Ruhe überläßt. Bei derjenigen Probe ist alsdann die richtige Endreaction eingetreten, bei welcher unter Anwendung der kleinsten Quantität des Fällungsmittels die über dem Niederschlag stehende Flüssigkeit die gewünschte schwach röthliche Färbung zeigt, zugleich aber auch vollkommen klar und nicht opalisirend erscheint.

Um zunächst die Frage zu entscheiden, ob in wässeriger Lösung bekannte relative Mengen von Eichengerbsäure nach der von Wagner angegebenen Methode auch sicher und in einer gewissen Grenze der Genauigkeit angezeigt werden, wurden folgende Versuche ausgeführt:

I. 9,466 Grm. der mit Nr. 82 bezeichneten und bei 100° C. getrockneten Eichenrinde, deren Gehalt an Gerbsäure bereits nach der Wagner'schen Methode festgestellt und mit 4,74 Proc. ermittelt war, wurden mit Wasser erschöpft, und die filtrirte Lösung auf 500 K. C. gebracht. Hiervon wurden 400 K. C. bis zu 250 K. C. eingedampft.

50 K. C. dieser eingedampften Lösung erforderten 8 K. C. schwefelsaure Cinchoninlösung; mithin sind in denselben 0,08 und in 250 K. C. 0,40 Gerbsäure enthalten. Da aber 250 K. C. = 7,57 Grm. Eichenrinde entsprechen, so sind in 7,57 Grm. derselben = 0,40 Grm. Gerbsäure, mithin in 100 Theilen 5,28 enthalten.

Statt 4,74 Proc. Gerbsäure wurden demgemäß 5,28 erhalten.
Differenz = 0,54 Proc.

II. 9,221 Grm. der mit Nr. 84 bezeichneten und bei 100° C. getrockneten Eichenrinde, deren Gehalt an Gerbsäure bereits mit 4,88 Proc. ermittelt war, wurden wie vorher mit Wasser erschöpft, die filtrirte Lösung auf 500 K. C. gebracht und hiervon 400 K. C. bis zu 250 K. C. eingedampft; diese entsprechen mithin 7,376 Grm. Eichenrinde.

50 K. C. dieser eingedampften Lösung erforderten 8,0 K. C. schwefelsaure Cinchoninlösung; mithin sind in denselben 0,08 und in 250 K. C. = 0,40 Gerbsäure enthalten. Da aber 250 K. C. = 7,376 Grm. Eichenrinde entsprechen, so sind in diesen 0,40 Gerbsäure, mithin in 100 Theilen = 5,42 enthalten.

Statt der verlangten 4,88 Proc. wurden 5,42 Proc. erhalten.
Differenz = 0,54 Proc.

Hieraus ergibt sich, daß das von Wagner in Vorschlag gebrachte Verfahren wohl zuverlässige, wenn auch nicht absolut genaue Resultate liefert.

Es folgen hier die nach diesem Verfahren erlangten Resultate:

Sämmtliche Rinden wurden vor ihrer Verwendung zur Analyse in gröblich pulverisirtem Zustande bei 100° C. getrocknet, mit Wasser erschöpft und die filtrirte Lösung auf 500 K. C. gebracht.

							Abgewogene Menge der bei 100° C. getrockneten Rinde.	Anzahl d. verbrauchten K. C. an schwefelsaurer Cinchoninlösung.	Procentgehalt an Gerbsäure.
I.	1	9,778	6,0	6,13	XLIII.	46	10,000	4,0	4,00
	2	10,200	5,0	4,90	XLIV.	47	11,133	3,5	3,14
II.	3	9,820	7,0	7,12	XLV.	48	9,446	3,5	3,70
III.	4	11,268	5,4	4,79	XLVI.	49	10,889	5,0	4,59
IV.	5	9,198	5,0	5,43		50	9,362	6,0	6,40
V.	6	10,470	6,0	5,73	XLVII.	51	12,323	4,5	3,65
VI.	7	10,248	5,0	4,88		52	10,267	7,0	6,81
VII.	8	10,834	5,0	4,61	XLVIII.	53	11,971	6,0	5,01
VIII.	9	10,774	6,0	5,56		54	11,229	5,5	4,89
	10	10,814	6,0	5,54	XLIX.	55	9,699	5,4	5,56
IX.	11	10,000	3,5	3,50		56	9,433	5,6	6,00
	12	10,452	5,0	4,78	L.	57	9,953	3,5	3,51
X.	13	10,304	5,5	5,83	LI.	58	9,382	3,5	3,73
XI.	14	10,286	5,5	5,34	LII.	59	9,637	3,5	3,63
XII.	15	10,368	6,5	6,26	LIII.	60	9,851	4,3	3,35
XIII.	16	11,588	6,0	5,17	LIV.	61	9,593	3,5	3,64
XIV.	17	10,324	5,5	5,32		62	9,303	3,5	3,76
XV.	18	10,250	5,5	5,36	LV.	63	9,769	5,5	5,68
XVI.	19	9,770	5,5	5,62	LVI.	64	9,816	5,0	5,09
XVII.	20	10,136	4,0	3,94	LVII.	65	10,428	3,0	2,87
XVIII.	21	9,600	6,5	6,77		66	10,161	4,5	4,42
XIX.	22	9,524	4,0	4,19	LVIII.	67	10,214	3,5	3,42
XX.	23	9,626	7,3	7,58		68	10,441	4,5	4,30
XXI.	24	10,566	5,7	5,39		69	10,309	6,0	5,82
XXII.	25	9,676	5,0	5,16	LIX.	70	9,392	4,5	4,79
XXIII.	26	9,866	5,0	5,06		71	10,611	4,5	4,24
XXIV.	27	8,814	4,0	4,53		72	10,262	5,0	4,87
XXV.	28	9,322	3,0	3,21	LX.	73	10,508	4,5	4,28
XXVI.	29	10,014	4,0	3,99		74	10,110	5,0	4,94
XXVII.	30	9,448	4,0	4,23	LXI.	75	9,992	5,5	5,50
XXVIII.	31	9,010	3,0	3,32		76	9,977	4,5	4,51
XXIX.	32	9,024	4,5	4,98		77	9,390	4,5	4,79
XXX.	33	9,536	4,5	4,71	LXII.	78	10,409	4,0	3,84
XXXI.	34	11,312	4,5	3,97		79	10,264	4,3	4,19
XXXII.	35	9,046	5,0	5,52		80	9,470	4,0	4,22
XXXIII.	36	9,428	5,0	5,30	LXIII.	81	9,775	3,5	3,58
XXXIV.	37	9,594	4,5	4,69		82	9,446	4,5	4,74
XXXV.	38	10,340	6,0	5,80		83	9,023	4,5	4,98
XXXVI.	39	9,048	4,0	4,42	LXIV.	84	9,221	4,5	4,88
XXXVII.	40	9,942	4,0	4,02		85	8,889	5,5	6,19
XXXVIII.	41	9,988	5,0	5,00	LXV.	86	9,912	5,0	5,04
XXXIX.	42	10,144	4,5	4,43		87	9,531	5,0	5,24
XL.	43	10,000	3,0	3,00		88	9,432	5,3	5,62
XLI.	44	10,103	6,0	5,93	zu LX.	89	8,982	5,5	6,12
XLII.	45	10,941	6,5	5,94					

Ich wollte hier meine Arbeit schließen; es schien mir jedoch zur Beurtheilung des Werthes dieser Methode zugleich von erheblicher Wichtigkeit zu seyn, zu erfahren, ob die von Löwe in dem wässerigen Auszuge der Eichenrinden neben der Eichengerbsäure nachgewiesene Pectinsäure durch eine Lösung von schwefelsaurem Cinchonin von dem nämlichen Gehalte, wie sie von Wagner zur Bestimmung der Gerbsäure vorgeschlagen, gleichfalls gefällt werde, indem alsdann die zur Fällung dieser Stoffe verwendete Quantität der schwefelsauren Cinchoninlösung ebenfalls auf Gerbsäure berechnet und somit das Resultat zu hoch ausfallen würde.

Zu diesem Zwecke wurden vier verschiedene Sorten der bei 100° C. getrockneten Eichenrinden, jedesmal 10 Grm. durch Auskochen mit Wasser erschöpft, der Auszug auf 500 K. C. gebracht, hiervon 250 K. C. im Wasserbade verdampft, und der Rückstand in der nämlichen Weise mit Alkohol extrahirt, wie dieß vorher bei dem Löwe'schen Verfahren beschrieben wurde. Der in Weingeist unlösliche Antheil wurde in Wasser gelöst, die Lösung wieder auf 250 K. C. gebracht, und hiervon jedesmal 50 K. C. mit 6 K. C. der nach der Wagner'schen Angabe bereiteten schwefelsauren Cinchoninlösung (jedoch ohne essigsaures Rosanilin) versetzt.

Bei zweien dieser Lösungen war selbst nach dreitägigem Stehen kein Niederschlag, aber ein schwaches Opalisiren der Flüssigkeit wahrnehmbar, während bei den beiden anderen die Abscheidung eines schwachen Niederschlags eingetreten war, der ganz das Ansehen von gerbsaurem Cinchonin besaß und keineswegs im Verhältniß zu den Substanzen stand, welche sich in Lösung befanden.

Hieraus geht wohl schon zur Genüge hervor, daß die in den Eichenrinden enthaltenen Pectinstoffe durch schwefelsaures Cinchonin nicht niedergeschlagen werden, während die geringe Abscheidung des entstandenen Niederschlags offenbar von einem schwachen Gehalte an Gerbsäure herrührt, welcher — wie früher schon angeführt — nach dem von Löwe angegebenen Verfahren nicht vollständig aus dem in Alkohol unlöslichen Antheile des eingedampften Eichenrindenauszuges entfernt werden kann.

Um aber in dieser Beziehung ganz sicher zu gehen und nicht allein das Verhalten des schwefelsauren Cinchonins zu den in der Eichenrinde neben der Gerbsäure vorhandenen Pectinstoffen kennen zu lernen, sondern auch die von Löwe ausgesprochene Behauptung bestätigen zu können, daß letztere, ebenso wie erstere, durch Lösungen von Alaun, Zinnchlorür, essigsaures Blei-, Eisen- und Kupferoxyd gefällt werden,

wurden die Pectinstoffe aus der Eichenrinde nach der von Löwe angegebenen Methode dargestellt.

Der möglichst concentrirte wässerige Auszug der Eichenrinde schied beim Vermischen mit starkem Alkohol eine reichliche Menge eines gallertartigen Niederschlags aus. Derselbe wurde nach dem Waschen mit Weingeist und Pressen zwischen Leinwand wieder in wenig destillirtem Wasser gelöst, wieder mit Weingeist gefällt und diese Operation noch viermal wiederholt. Die erhaltene, noch immer braun gefärbte Gallerte betrug ungefähr die Hälfte der Quantität, welche bei der ersten Fällung erhalten worden, und gab die nach der letzten Ausfällung vom Niederschlage abfiltrirte weingeistige Flüssigkeit auf Zusatz von essigsaurem Eisenoxyd keine schwarze tintenartige Fällung, sondern einen dunkelbraunen und auf Zusatz von essigsaurem Bleioxyd einen bräunlichen Niederschlag, was einerseits beweist, daß keine Gerbsäure mehr gelöst gewesen, andererseits, daß die Gallerte in wässerigem Weingeist nicht ganz unlöslich ist.

Die Gallerte selbst löste sich in Wasser mit bräunlicher Farbe leicht auf und die wässerige Lösung erzeugte auf Zusatz von essigsaurem Eisenoxyd ebenfalls keine schwarze tintenartige Fällung, sondern einen dunkelbraunen Niederschlag. Es ist demnach auf diese Weise dieselbe möglichst vollständig von einem Gehalt an Gerbsäure oder gerbsauren Verbindungen befreit worden. Beim Trocknen schwindet die Gallerte ungemein zusammen. Die bei 100° C. getrocknete Gallerte besitzt ein gummiartiges Ansehen, ist leicht pulverisirbar und nunmehr in heißem Wasser nur schwierig und in geringer Menge löslich.

Um zu ermitteln, ob die Pectinstoffe der Eichenrinde selbst dann noch durch die erwähnten Fällungsmittel niedergeschlagen werden, wenn die wässerige Lösung derselben auf einen solchen Grad der Verdünnung gelangt ist, in welchem sie sich durchschnittlich befindet, wenn 10 Grm. der bei 100° C. getrockneten Eichenrinde durch Kochen mit Wasser erschöpft und die Abkochung auf 500 K. C. gebracht, wurde eine Lösung dieser Pectinstoffe bereitet, die soviel der bei 100° C. getrockneten Pectinstoffe enthielt, als an reiner Gerbsäure in 500 K. C. der Abkochung einer Eichenrinde enthalten sind, wenn letztere nach der Löwenthal'schen Methode 12 Proc. Gerbsäure enthält.

Da, wie bereits erwähnt, die gallertartige Pectinsäure durch das Trocknen bei 100° C. in der Weise modificirt wird, daß dieselbe sich nur schwierig und in geringer Menge in Wasser wieder löst, so wurde gallertartige Pectinsäure bei 100° C. getrocknet und die getrock-

nete Pectinsäure auf die zu lösende Quantität gallertartiger Pectinsäure berechnet.

0,845 Grm. gallertartige Pectinsäure hinterließen nach dem Trocknen bei 100° C. = 0,054 Grm. trockener Pectinsäure.

Wenn eine Eichenrinde 12 Procent reiner Gerbsäure enthält, so müssen 500 K. C. ihres wässerigen Auszuges 1,22 Grm. reiner Gerbsäure enthalten.

Da nun 0,054 Grm. der bei 100° C. getrockneten Pectinsäure 0,845 Grm. gallertartiger Pectinsäure entsprechen, so entsprechen 1,22 der getrockneten Pectinsäure 19,07 Grm. der gallertartigen. Es wurden daher 3,81 Grm. gallertartiger Pectinsäure zu 100 K. C. gelöst.

Andererseits wurde die wässerige Lösung der vorher erwähnten Fällungsmittel von dem nämlichen Grade der Verdünnung bereitet, wie dieselbe zur Bestimmung der Gerbsäure von den betreffenden Chemikern in Vorschlag gebracht worden.

So wurden, nach der Angabe von Handtke, 16 Grm. reiner essigsaurer Eisenoxydlösung von 1,14 spec. Gewicht 16 Grm. krystallisirtes essigsaures Natron und 8 Grm. einer starken Essigsäure zum Liter gelöst;

ferner: nach der Angabe von Persoz 8 Grm. Zinnchlorür und 2 Grm. Salmiak zu 1000 K. C.;

ferner: nach der Angabe von Gerland 2,611 Grm. Brechweinstein zu 1000 K. C.;

ferner: nach der Angabe von Fehling 10 Grm. weißer Leim zu 1000 K. C., und da nach der Angabe von Müller das Absitzen des Niederschlags durch Zusatz von 2,5 Grm. Alaun befördert werden soll, so wurden 2,5 Grm. Alaun zu 1000 K. C. gelöst;

ferner: nach der Angabe von Wagner 4,523 Grm. schwefelsaures Cinchonin und 0,5 Grm. Schwefelsäurehydrat zum Liter, und endlich nach Fleck 1,5 Grm. neutrales essigsaures Kupferoxyd zu 100 K. C. gelöst.

Die so bereiteten Lösungen wurden mit der vorher bereiteten Pectinsäurelösung versetzt.

Die Lösung des essigsauren Eisenoxyds erzeugte einen starken dunkelbraunen Niederschlag;

die Lösung des Zinnchlorürs einen starken, braunen Niederschlag;

die des Brechweinsteins keine Reaction, die Flüssigkeit blieb vollkommen klar;

die Leimlösung keine Reaction, vollkommen klare Flüssigkeit;

die des Alauns keine Reaction, vollkommen klare Flüssigkeit;

die des schwefelsauren Cinchonins keine Reaction; die Flüssigkeit blieb vollkommen klar;

die des essigsauren Kupferoxyds einen kräftigen, braungelben Niederschlag;

Leimlösung dagegen mit Alaunlösung vermischt, erzeugte sogleich einen kräftigen Niederschlag.

Aus diesen Versuchen geht auf das Evidenteste hervor, daß bei den von Handtke, Persoz und Fehling-Müller angewandten Methoden zur Bestimmung der Gerbsäure die Pectinsäure gleichfalls mit niedergeschlagen wird, mithin die Resultate mehr oder weniger zu hoch ausfallen.

Es blieb nun noch die sehr wichtige Frage zu erörtern übrig, ob die in dem wässerigen Auszuge der Eichenrinde neben der Gerbsäure vorhandenen Pectinstoffe ebenso durch Chamäleonlösung zerstört werden, wie die Gerbsäure selbst.

Da, wie bereits erwähnt, von Gauhe und Hallwachs nachgewiesen wurde, daß die Methoden von Hammer und Fleck, sowie die von Fehling-Müller, Handtke und Persoz in ihren Resultaten mit denen nach dem Verfahren Löwenthal's fast ganz genau übereinstimmen, so kann der Schluß, daß durch Chamäleonlösung auch gleichzeitig die Pectinstoffe zerstört werden, im Voraus seine Berechtigung finden.

Um aber hierüber sicher zu entscheiden, wurde das Löwenthal'sche Verfahren direct auf die aus der Eichenrinde abgeschiedenen Pectinstoffe übertragen, und ermittelt, wieviel Galläpfelgerbsäure dieselben entsprechen.

Normalgerbsäurelösung: 1 Grm. der bei 100° C. getrockneten chemischreinen Gerbsäure gelöst zu 1 Liter.

25 K. C. Indigolösung erforderten 29,6 Chamäleonlösung.

25 K. C. Indigolösung + 25 K. C. Normalgerbsäurelösung erforderten 55,2 K. C. Chamäleonlösung.

25 K. C. Indigolösung + 25 K. C. der oben bereiteten Pectinsäurelösung, welche in 500 K. C. = 1,22 der bei 100° C. getrockneten Pectinsäure enthält, erforderten 40,4 Chamäleonlösung.

Hiernach entsprechen 25,6 Chamäleonlösung = 0,025 Grm. chemischreiner Gerbsäure (Tannin) und 10,8 K. C. Chamäleonlösung entsprechen 0,061 Pectinstoffe.

Berechnet man die Menge der Chamäleonlösung, welche erforderlich ist zur Zerstörung einer der Gerbsäure gleichen Menge Pectinsäure, so erhält man für:

0,025 Gerbsäure = 25,6 K. C. } Chamäleonlösung.
0,025 Pectinsäure = 4,4 K. C. }

Zur Zerstörung einer bestimmten Quantität Pectinsäure ist folglich der 5,7 Theil der Chamäleonlösung erforderlich, die zur Zerstörung der nämlichen Menge Gerbsäure verlangt wird. Oder, was dasselbe ist: der Verbrauch einer gewissen Menge Chamäleonlösung würde die Gegenwart einer 5,7fachen Menge Pectinsäure bedingen, während sie nur die einfache Menge reiner Gerbsäure anzeigen würde.

Bringt man dieß in Relation zu der Gesammtmenge der in Wasser löslichen in der Eichenrinde enthaltenen Substanzen, so gelangt man zu folgenden Resultaten:

Eine Rinde Nr. 73 ergab an in Wasser löslichen Substanzen = 15,3 Proc.; die Titrirung mit übermangansaurem Kali 9,21 Proc. Gerbsäure, resp. ein 9,21 Proc. reiner Gerbsäure entsprechendes Gemenge von Pectinsäure und Gerbsäure. Nimmt man an, in der Rinde seyen nicht 9,21 Proc. reiner Gerbsäure vorhanden, sondern nur 7,90 Proc. + einer = 1,31 Proc. Gerbsäure entsprechenden Menge Pectinsäure, so muß offenbar, wie oben nachgewiesen, die Summe beider = 7,90 + 1,31 × 5,7 = 15,36 seyn. Oder nimmt man an, die Rinde enthalte 7,21 Proc. Gerbsäure + einer 2 Proc. Gerbsäure entsprechenden Menge Pectinsäure, so wird die Summe beider seyn = 7,21 + 2 × 5,7 = 18,61.

Da nun die Gesammtsumme an in Wasser löslicher Substanz nur 15,3 Proc. betrug, so konnte der letztere Fall unmöglich eintreten, somit der bei der Löwenthal'schen Methode durch die Gegenwart der Pectinsäure verursachte Fehler nur 1,3 Proc. betragen. Demgemäß würden statt der durch Chamäleonlösung direct angezeigten 9,21 Proc. Gerbsäure nur 7,90 Proc. in Rechnung zu bringen seyn.

Die mit Nr. 76 bezeichnete Eichenrinde ergab an in Wasser löslichen Substanzen 32 Proc.; beim Titriren mit Chamäleonlösung wurden 19,02 Proc. Gerbsäure erhalten, resp. ein 19,02 Proc. reiner Gerbsäure entsprechendes Gemenge von Pectinsäure und Gerbsäure. Nimmt man an, in der Rinde seyen nicht 19,02 Proc. reiner Gerbsäure vorhanden, sondern nur 16,22 Proc. + einer 2,8 Proc. Gerbsäure entsprechenden Menge Pectinsäure, so wird die Summe beider seyn = 16,22 + 2,8 × 5,7 = 32,18 Proc. Nimmt man aber an, die Rinde enthalte 16,02 Proc. Gerbsäure + einer 3 Proc. Gerbsäure entsprechender Menge Pectinsäure, so wird die Summe beider seyn = 16,02 + 3 × 5,7 = 33,02, was die Grenze der in Wasser löslichen Substanzen überschreiten würde, mithin nicht möglich seyn kann. Demgemäß würden

statt der durch Chamäleonlösung *direct* erhaltenen 19,02 Proc. Gerbsäure nur 16,22 Proc. in Rechnung zu bringen seyn.

Die mit Nr. 84 bezeichnete Rinde hinterließ an in Wasser löslichen Substanzen 26,50 Proc.; ihr Gehalt an Gerbsäure beträgt 13,91 Proc.; nimmt man statt *diesem* einen Gehalt von 11,21 Proc. Gerbsäure und eine 2,7 Proc. Gerbsäure entsprechende Menge Pectinsäure an, so wird die Summe beider seyn $= 11{,}21 + 2{,}7 \times 5{,}7 = 26{,}60$ Proc. an in Wasser löslichen Substanzen.

Würde man dagegen statt 13,91 Proc. Gerbsäure annehmen 10,91 Proc. und eine 3 Proc. Gerbsäure entsprechende Menge Pectinsäure, so würde die Summe der in Wasser löslichen Substanzen betragen = 28,0.

So ergab die mit Nr. 43 bezeichnete Rinde 12,6 Proc. an in Wasser löslichen Substanzen und einen Gehalt an Gerbsäure von 6,30 Procent. In ähnlicher Weise, wie oben berechnet, entspricht dieser letzteren ein wirklicher Gehalt an Gerbsäure von 4,95 Proc. und an Pectinsäure von 1,35 Proc.; denn $4{,}95 + 1{,}35 \times 5{,}7 = 12{,}64$ Proc. an in Wasser löslichen Substanzen.

Uebersichtliche Zusammenstellung der nach dem Verfahren von Löwenthal, Löwe und Wagner erhaltenen Resultate.

Bezeichnung der Rinde.	Löwenthal.	Löwe.	Wagner.	Bezeichnung der Rinde.	Löwenthal.	Löwe.	Wagner.
1 Zweig	12,37	8,63	6,13	18 Stamm	12,01		5,86
2 Stamm	10,15	5,39	4,90	19 „	12,08		5,62
3 „	13,04	8,03	7,12	20 „	11,98		3,94
4 „	11,79	7,36	4,79	21 „	15,77	12,10	6,77
5 „	12,92	9,44	5,43	22 „	11,37	8,56	4,19
6 „	12,18	9,19	5,73	23 „	11,03	6,27	7,58
7 „	14,55	12,52	4,88	24 „	10,00	5,29	5,39
8 „	15,05	10,45	4,61	25 „	12,72		5,16
9 Stamm	11,84	8,27	5,56	26 „	10,13		5,06
10 Zweig	12,78	9,54	5,54	27 „	11,95		4,53
11 Stamm	10,54	8,05	3,50	28 „	12,74		3,21
12 Zweig	16,18	11,95	4,78	29 „	11,03		3,99
13 Stamm	11,70	8,59	5,53	30 „	10,84		4,23
14 „	12,04	9,01	5,34	31 „	11,48		3,32
15 „	12,53	12,54	6,26	32 „	16,75		4,98
16 „	11,22	8,91	5,17	33 „	15,13		4,71
17 „	12,43		5,32	34 „	12,01		3,97

der Rinde.	thal.	Löwe.	Wag	der Rinde.	thal.	Löwe.	Wag

Tabellarische Zusammenstellun position, Lage, Boden- und Eichenart und

Ordn.-Nummer. Haupt-Nummer	Spec.-Num.	Gebirgsart.	s Holzbestandes. … bezeichn. Alters	Stockschlag. Stamm unter.	Stamm mittl.	Stamm ober.	Zweige von Stämmen des bezeichn. Alters	Resultate der Analyse (Procentgeh. an Gerbsäure.) nach Löwenthal.	nach Wagner.	Oberförsterei.
			a	h	r	e.				
I.	1	Bunter Sandstein.						12,37	6,13	Beerfelden.
	2							10,15	4,90	"
II.	3	Basalt.						13,04	7,12	Langd.
III.	4	Bunter Sandstein.			16			11,79	4,79	Hildesheim.
IV.	5	"			11			12,92	5,43	Beerfelden.
V.	6	"			11			12,18	5,73	"
VI.	7	"			11			14,55	4,88	"
VII.	8	"			11			15,05	4,61	"
VIII.	9							11,84	5,56	"
	10	"	0					12,78	5,54	"
IX.	11							10,54	3,50	"
	12	"	0					16,18	4,78	"
X.	13	Grauwacke-Thonschief			20			11,70	5,33	Nieder-Eschbach
XI.	14	"						12,04	5,34	"
XII.	15	Grauwacke-Sandstei mit Quarzit und Se racitschiefer.			26			12,53	6,26	"
XIII.	16	"			20			11,22	5,17	"
XIV.	17	Grauwacke-Thonschief						12,43	5,32	"
XV.	18	Grauwacke u. Sandst.						12,01	5,36	"
XVI.	19	Grauw. u. Sandst. mi Quarz. u. Seracitsch						12,08	5,62	"
XVII.	20	Grauwacke u. Sandst.			20			11,98	3,94	"
XVIII.	21	"			16			15,77	6,77	"
XIX.	22	Thonschieferg. d. Taun			28			11,37	4,19	Ober-Rosbach.
XX.	23	"			20			11,03	7,58	"
XXI.	24	Zum Thonschiefergeb. gehöriges Hügelland.			20			10,00	5,39	"
XXII.	25	Thonschieferg. d. Taun			18			12,72	5,16	"
XXIII.	26	"			20			10,13	5,06	"
XXIV.	27	Basalt.			22			11,95	4,53	Eichelsdorf.
XXV.	28	"			15			12,75	3,21	"
XXVI.	29	Bunter Sandstein.			15			11,03	3,99	Hirschhorn.
XXVII.	30	"			15			10,84	4,23	"
XXVIII.	31	"			15			11,48	3,32	"
XXIX.	32	"			15			16,75	4,98	"
XXX.	33	"			15			15,13	4,71	"
XXXI.	34	"			15			12,01	3,97	"
XXXII.	35	Diluvialboden.			18			14,68	5,52	Wendelsheim.
XXXIII.	36	Diluvium.			18			10,66	5,30	"
XXXIV.	37	"			15			13,74	4,69	"

;	Eichenart.	Kernwuchs. Stamm			Kernwuchs.	Stockschlag. Stamm			Stockschlag.	der Analyse (Procentgeh. an Gerbsäure.)		Oberförsterei.
		unter.	mittl.	ober.	Zweige von Stämmen des bezeichn. Alters	unter.	mittl.	ober.	Zweige von Stämmen des bezeichn. Alters	nach Löwenthal.	nach Wagner.	
		J	a	h	r	e.						
en.	Qu. ped.									14,04	5,30	Wendelsheim.
	"									9,88	4,12	"
den.	Qu. robur									12,76	4,02	"
sen.	"									11,91	5,00	"
ven.	Qu. ped.									12,36	4,13	"
r, seicht-	"									6,30	3,00	Rimbach.
	Qu. robur									12,25	5,93	"
ündiger	Qu. ped.									11,90	5,94	"
										15,37	4,00	Lindenfels.
	Qu. robur									11,19	3,14	"
	Qu. ped.									8,58	3,70	Waldmichelbach
den.	Qu. robur									12,42	4,59	"
felsiges	"									12,27	6,40	"
										11,79	3,55	"
	Qu. robur									13,21	6,31	"
felsiges	Qu. ped.									9,53	5,01	"
										11,68	4,39	"
	Qu. robur									16,06	5,56	"
										10,98	6,00	"
d mit	"									8,74	3,51	Bingen
										11,14	3,73	Mombach.
Sand.	Qu. ped.									11,39	3,63	Bingen.
den, mit	Qu. robur									11,43	3,35	"
d mit	Qu. robur									10,64	3,64	"
humoser	"									14,80	3,76	"
	"									8,17	5,63	Wimpfen.
	"									10,74	5,09	"
			50							9,84	2,37	"
	"				50					10,71	4,42	"
						15				7,61	3,42	Beerfelden.
r Sand.	Qu. robur							15		12,66	4,30	"
									15	10,16	5,32	"
						15				17,96	4,79	"
	Qu. ped.							15		17,93	4,24	"
									15	15,62	4,37	"
										9,21	4,28	"
	Qu. robur							15		14,96	4,94	"
									15	13,19	6,12	"
						15				16,99	5,50	"
	Qu. ped.							15		19,02	4,51	"
									15	14,78	4,79	"
								16		10,92	3,24	"
	"					16				16,92	4,19	"
									16	17,62	4,22	"
										9,82	3,58	"
	Qu. robur					16		16		14,79	4,74	"
									16	14,38	4,98	"
Sand,										13,91	4,38	"
	"					15			15	14,87	6,19	"
										13,24	5,04	"
	"							15		15,77	5,24	"
									15	15,41	5,62	"

Wenn gleich nicht in Abrede gestellt werden kann, daß das Löwenthal'sche Verfahren rasch und leicht ausführbar ist und höchst genau übereinstimmende Resultate liefert, so können diese dennoch nicht als der wahre Ausdruck für den wirklichen Gehalt an Gerbsäure einer Eichenrinde betrachtet werden, indem, wie ich nachgewiesen habe, die in der Eichenrinde neben der Gerbsäure noch vorhandene Pectinsäure gleichfalls zu ihrer Zerstörung eine gewisse Menge Chamäleonlösung bedingt, welche auf Gerbsäure berechnet, verhältnißmäßig höhere Resultate liefert, mithin der größte Theil der verwendeten Chamäleonlösung ebensogut von der Pectinsäure in Anspruch genommen werden kann, als von einer entsprechenden Quantität wirklich vorhandener Gerbsäure. Wenn ferner auch aus dem Verhältniß des Procentgehaltes des Rückstandes, welcher durch Eindampfen eines Eichenrindenauszuges erhalten worden, zu der Menge der gefundenen Gerbsäure, mit fast vollkommener Sicherheit auf die Menge der Pectinstoffe geschlossen werden kann, die zugleich als Gerbsäure bestimmt worden, so bleibt es immerhin im höchsten Grade auffällig, wie bedeutend die Resultate nach der Methode von Wagner abweichen von denen, welche nach dem Löwenthal'schen Verfahren erhalten wurden.

Faßt man aber in's Auge, welche verschiedene Quantitäten einer und derselben Chamäleonlösung von gleichen Quantitäten verschiedener organischer Materien in Anspruch genommen werden — wie dieß evident aus dem Verhalten gleicher Mengen Gerbsäure und Pectinsäure zu Chamäleonlösung hervorgeht, — so kann kein anderer Grund der so abweichenden Resultate Wagner's und Löwenthal's zur Geltung kommen, als der, daß die Galläpfelgerbsäure, auf welche die Chamäleonlösung eingestellt wird, von letzterer zu ihrer Zerstörung eine ganz andere Quantität in Anspruch nimmt, als bei ihrer Einwirkung auf Eichengerbsäure, ebenso wie gleiche Quantitäten Galläpfelgerbsäure und Pectinsäure sehr verschiedene Mengen einer und derselben Chamäleonlösung erfordern.

Wollte man dagegen davon ausgehen, die Titrirung eines Bestimmungsmittels für Eichengerbsäure dadurch festzustellen, daß man die Galläpfelgerbsäure zu Grunde legt, so würde unstreitig das jüngst von Fr. Schulze in Rostock eingehaltene Verfahren [51] die sichersten Resultate geben, welches darin besteht, daß man sich einer Leimlösung bedient, und sowohl letztere als auch den Gerbsäureauszug mit soviel Salmiak sättigt, als sie aufzunehmen vermögen, wodurch der Niederschlag

---

[51] Polytechn. Journal Bd. CLXXXII S. 155.

zusammenballt und schnell klar sedimentirt. Diese Methode verdient dann deßhalb den Vorzug, weil nach meinen Versuchen die Pectinstoffe weder durch Leimlösung, noch durch Salmiaklösung für sich, oder durch ein Gemenge beider gefällt werden, während — wie oben bemerkt — zwar Leimlösung und Alaunlösung jede für sich die Pectinstoffe auch nicht niederschlagen, wohl aber ein Gemenge dieser beiden Lösungen.

Wenn nun gleich die Resultate nach dem Verfahren Wagner's nicht denselben Anspruch auf genaue und scharfe Uebereinstimmung zulassen, wie dieß das Löwenthal'sche Verfahren gestattet, so darf gewiß mit Recht aus den hier erlangten Ergebnissen der Schluß gezogen werden, daß das Wagner'sche Verfahren in Bezug auf wirklichen Gehalt an Eichengerbsäure der Wahrheit viel näher steht; denn es ist wohl nicht anzunehmen, daß in einer Eichenrinde, wie dieß bei Nr. 76 der Fall, 19,02 Proc., also beinahe der fünfte Theil ihres Gewichtes an chemisch-reiner Gerbsäure enthalten ist, während die Resultate von Wagner wenigstens die Grenze der Wahrscheinlichkeit nicht übersteigen.

Aber auch abgesehen hiervon, bieten die nach dem Wagner'schen Verfahren erlangten Resultate im Allgemeinen eine viel größere Regelmäßigkeit, die namentlich sehr vortheilhaft und zu Gunsten dieser Methode hervortritt, wenn man den Gehalt an Gerbsäure berücksichtigt, welcher sich bei Untersuchung der Rinde des unteren, sowie des oberen Stammes und der Zweige eines und desselben Baumes ergibt. Die hier unten folgende tabellarische Zusammenstellung gibt sogleich zu erkennen, daß die Rinde des oberen Stammes etwas mehr Gerbsäure als die des unteren Stammes, und die der Zweige wiederum mehr als die des oberen Stammes enthält.

Procentgehalt an Gerbsäure nach Wagner.

Bezeichnung der Rinde.		Procentgehalt nach Wagner.	Bezeichnung der Rinde.		Procentgehalt nach Wagner.
I.	2 Stamm	4,90	XLVIII.	53 Stamm	5,01
	1 Zweig	6,18		54 Zweig	5,04
VIII.	9 Stamm	5,56	XLIX.	55 Stamm	5,56
	10 Zweig	5,54		56 Zweig	6,00
IX.	11 Stamm	3,50	LIV.	61 Stamm	3,64
	12 Zweig	4,78		62 Zweig	3,76
XLVI.	49 Stamm	4,59	LVII.	65 Stamm	2,87
	50 Zweig	6,40		66 Zweig	4,42
XLVII.	51 Stamm	3,65	LVIII.	67 unt. St.	3,42
	52 Zweig	6,81		68 ob. St.	4,30
				69 Zweig	5,82

Bezeichnung der Rinde.		Procentgehalt nach Wagner.	Bezeichnung der Rinde.		Procentgehalt nach Wagner.
LIX.	70 unt. St.	4,79	LXIII	81 unt. St.	3,58
	71 ob. St.	4,24		82 ob. St.	4,74
	72 Zweig	4,87		83 Zweig	4,98
LX.	73 unt. St.	4,28			
	74 ob. St.	4,94	LXIV.	84 unt. St.	4,88
	89 Zweig	6,12		85 ob. St.	6,19
LXI.	75 unt. St.	5,50			
	76 ob. St.	4,51			
	77 Zweig	4,79	LXV.	86 unt. St.	5,04
LXII.	78 unt. St.	3,84		87 ob. St.	5,24
	79 ob. St.	4,19		88 Zweig	5,62
	80 Zweig	4,22			

Nach allen diesen Schlüssen, welche ich aus der vorstehenden umfangreichen Untersuchung gezogen habe, glaube ich meine Ansicht überwiegend dahin aussprechen zu müssen, daß — wenngleich die Methode von Wagner nicht die gewünschte Schärfe und Genauigkeit zuläßt, — sie dennoch als diejenige zu betrachten ist, welche in Wahrheit dem wirklichen Gehalt an Eichengerbsäure am nächsten kommt, und daß, so lange nicht eine Methode gefunden ist, welcher dieselben Principien zu Grunde liegen, von denen das Wagner'sche Verfahren ausgeht, nämlich den Gehalt an Eichengerbsäure als solche zu bestimmen, man vorläufig dieser Methode das größte Gewicht beilegen, und die Werthbestimmung der Gerbmaterialien nach dem Wagner'schen Verfahren ausführen und somit dieses vorläufig allgemein anwenden möge.

Sämmtliche zum Zweck dieser Untersuchung verwendeten Eichenrinden wurden vermittelst amtlicher Ausschreiben an die betreffenden Oberförster von Seiten der großherzogl. hessischen Oberforst- und Domainendirection eingezogen und mir mit der größten Bereitwilligkeit zur Verfügung gestellt, wofür ich sowohl dieser Behörde, als auch meinen beiden Assistenten, Herren Dr. Rößler und Cloß, welche mich bei der Ausführung dieser Arbeit durch ihre Hülfeleistungen auf's Eifrigste unterstützten, meinen aufrichtigsten Dank hiermit öffentlich ausspreche.

Darmstadt, 23. März 1867.

LXXII.

Zymotechnische Miscellaneen; von Dr. J. C. Lermer, Brau-Techniker.

(Fortsetzung von S. 160 dieses Bandes.)

X. Ueber die Zerstörung hölzerner Braugefäße durch Schimmelpilze.

Wenn Bierwürzen in hölzernen Bottichen zur Vergährung kommen, welche längere Zeit außer Gebrauch gestanden sind, wie dieß während des Sommers, der eigentlichen Ruhezeit des Brauens, der Fall ist, so erlangen die ersten darin vergohrenen Biere einen meistens bleibend nachtheiligen Geschmack, und es findet auch stets eine größere Attenuation der Würzen statt. Die genannte Erscheinung, welche auch im Winter, jedoch in viel geringerem Grade auftritt, wenn die Gährbottiche nur kurze Zeitintervalle (circa 8 bis 14 Tage) leer gestanden haben, gab die Veranlassung zu nachstehender Untersuchung.

Einer Anzahl von Bottichen wurden verschiedene (meist schadhafte) Dauben entnommen, von diesen durch Quer-, Radial- und Tangential-Schnitte feine Scheibchen losgetrennt, und solche einer genauen Durchsuchung unter dem Mikroskope und nachheriger Anwendung der bekannten mikrochemischen Reagentien unterworfen.

Die untersuchten Dauben waren zum Theil Gährbottichen aus Eichenholz, zum Theil solchen aus Lerchenholz entnommen.

a) Dauben von Gährbottichen aus Eichenholz.

Die Innenseite der Bottiche ist mit einer bräunlichen, festen Kruste von sogenanntem Bierstein überzogen, welche jedoch nicht gleichmäßig über die ganze innere Fläche verbreitet ist, sondern durch die Gefäße (Poren) des Frühlingsholzes in unregelmäßigen Längsfurchen unterbrochen wird. Diese Furchen sind oft $1/2$ Millimet. tief und dadurch erhält die ganze Innenfläche der Bottiche ein unebenes Aussehen. Die Holzmasse der Innenseite ist oft mehrere Millimet. tief viel dunkler gefärbt und die Cohärenz des Holzes bedeutend vermindert, so daß dasselbe leicht, besonders bei Bottichen welche mehrere Jahre im Gebrauch gewesen sind, mittelst eines Messers krustenförmig abgeschürft werden kann.

Bei schwacher Vergrößerung und auffallendem Lichte (an meinem englischen Instrumente — Powell und Lealand — mit Lieber-

Kühn'schem Spiegel und Binocular-Vorrichtungen, die leider bei den Optikern des Continents noch keine Anwendung gefunden haben) treten an einem opaken Stücke die Gefäße als tiefe, zum Theil mit Hefen-Klümpchen und Bierstein gefüllte Furchen hervor, an deren Wandungen oft ganze Bündel von Holzzellen frei liegen oder nur mehr lose zusammenhängen.

Die bräunliche Kruste von Bierstein, welche stellenweise einen cementartigen, festen Ueberzug bildet, mittelst eines Messers abgeschabt, lieferte folgende Resultate.

Die graulich-weiße Masse enthielt Pilzsporen und Hefenzellen; von einer krystallinischen Structur war nichts wahrzunehmen.

Die qualitative Analyse erwies, daß der Bierstein der Gährbottiche fast nur aus oxalsaurem Kalk besteht.

Eine quantitative Bestimmung mit der rohen abgeschabten Masse gab folgende Zahlenwerthe:

Lufttrockene Substanz	1,724
dieselbe bei 100° C. getrocknet	1,443
Glühverlust	0,560
Glührückstand	0,883

Der Glührückstand enthielt:

Eisenoxyd	0,015
Kalk	0,486 (= 0,868 Ca O, CO^2)
Kohlensäure (aus der Differenz)	0,382

Eine andere Probe der bei 100° C. getrockneten Substanz von 1,349 Grm. wurde zur Bestimmung ihres Gehaltes an oxalsaurem Kalk in Salzsäure gelöst, filtrirt, und mit Ammoniak gefällt; der bei 100° getrocknete Niederschlag, aus welchem die geringe Eisenoxydmenge nicht zuvor abgeschieden wurde, betrug 0,959; dieser geglüht, hinterließ 0,660 kohlensauren Kalk = 0,369 CaO, was auch mit der Formel des bei 100° getrockneten oxalsauren Kalkes (2 CaO, $C^4 O^6$), welche 0,657 kohlensauren Kalk verlangt, hinlänglich übereinstimmt.

Querschnitt durch die der Flüssigkeits-Seite zugekehrte Partie.

Diese (Fig. 1) enthielt an den Wandungen und vorzüglich in den Gefäßen eine Menge von Sporen; zuweilen findet man die Holzzellen-Partie angefüllt mit Sporen verschiedener Größe, ohne, oder doch mit sehr wenig Mycelium. Die dunklere Färbung der Holzmasse erstreckt sich, je nach dem Alter der Bottiche, oft auf circa 5 Millimeter und weiter in die Dauben hinein. Vorzüglich sind es die quer zu Tage gehenden Zellen der Markstrahlen, welche durch eine extractartige Masse intensiv braun gefärbt sind, und zum Theil Sporen enthalten.

Man findet Sporen verschiedener Größen, bis zu jener der Hefenzellen, auch bräunliche Sporen, deren viele auf der Seite der Längsachse durch Austrocknung eingebaucht sind, wodurch sie ein napfförmiges Aussehen erhalten. Die größeren Sporen haben meist einen oder mehrere, oft ziemlich groß ausgebildete Protoplasma-Kerne; die kleineren sind stark lichtbrechend und enthalten meist nur einen Kern. Außerdem finden sich Leptothrix und kleine Körnchen vor, welche im Wasser in lebhafte Molecular-Bewegung gerathen. Eine Partie einer solchen conglutinirten Leptothrix-Wucherung (Fäden, dicht radial stehend auf einer länglichen Basis), mit Zuckerwasser 5 Tage unter dem Mikroskope zeitweise beobachtet, ließ erkennen, daß einzelne Stäbchen nach circa 4 Tagen bis zum 3 und 5fachen ihrer ursprünglichen Länge auswuchsen; auch kleine Quadrat-Oktaeder von oxalsaurem Kalke finden sich hier und da in den Gefäßen vor.

Dieselben Resultate wurden durch Radial- und Tangential-Schnitte erhalten.

Auch die Außenseite der Bottiche ist mit Schimmelpilzen, vorzüglich Penicill. glauc. überzogen. Dieser Ueberzug ist schwarzgrün und enthält braune Sporen und braunes Mycelium.

In viel höherem Grade erleidet oft die Außenseite der Lagerfässer in den feuchten Kellerräumen eine selbst mehrere Millimeter tief gehende Zersetzung durch die Sporen. In solchem Holze finden sich vielerlei braune Sporen und Hefenzellen, doch bemerkt man, daß die meisten hiervon abgestorben und theilweise zerstört sind. Dennoch konnte mit Spänen einer Daube, welche in ziemlich starkem Grade mit Pilzen überwuchert und zwischen den Holzzellen durchsetzt war, schon nach 2 Tagen eine, wenn auch nicht sehr kräftige Gährung eingeleitet werden. Das durch solche Gährung in wiederholten Versuchen gewonnene Bier war schon nach Vollendung der Hauptgährung sauer geworden, und hatte einen eckelhaft schimmeligen Geschmack. Reine Zuckerlösung, mit dergleichen Spänen versetzt, kam nicht in Gährung; jedoch hatten sich die kleinen Hefenzellen in den Holzzellen sehr vermehrt.

Zweckmäßig wendet man zur Unterscheidung von Pilzfäden oder Holzfasern Chlorjodzink-Lösung, oder Jod und Schwefelsäure an, indem man den zu untersuchenden Schnitt erst mit Kalilauge oder Chromsäure behandelt, wodurch der Holzstoff entfernt und mit Anwendung von Chlorjodzink die Holzfaser blau, die Pilzfäden dagegen gelb gefärbt werden. Bei hinlänglicher Einwirkung von Chromsäure bleibt oft nur mehr die spiralig verdickte tertiäre Membrane der Holzzellen übrig, welche übrigens

in den Holzfasern, deren Zersetzung bereits weit fortgeschritten, oft schon für sich sichtbar ist.

Ich gebe hier noch die Resultate einer chemischen Untersuchung von Bottich-Spänen an, welche durch Abhobeln der inneren Wandungen (Flüssigkeitsseite) erhalten waren und successive mit reinem, kalihaltigem und salzsäurehaltigem Wasser behandelt wurden.

Der wässerige Auszug nach dem Filtriren (der auf dem Filter gebliebene Rückstand enthielt außer kleinen Holzpartikelchen: Hefenzellen, meist zerstört, Pilzmycelien und eine Menge sehr kleiner, länglicher, in lebhafter Molecular-Bewegung begriffener Stäbchen) für sich eingeengt, stellte eine hellbräunliche, beim Austrocknen spröde Masse dar, ohne jede Neigung zur Krystallisation.

Ein Niederschlag mit essigsaurem Blei enthielt: Gerbsäure, ferner Huminkörper, von denen Quellsäure und Quellsatzsäure durch die bekannten Fällungen mit essigsaurem Kupferoxyd und resp. Ammonzusatz nachgewiesen wurden; dann Ulminsäure, die beim Einengen des Filtrats sich abschied und durch Salpetersäure hellroth gefärbt wurde. Ferner fanden sich in dem essigsauren Bleiniederschlage Ameisensäure (durch Reduction von salpetersaurem Quecksilberoxydul und salpetersaurem Silberoxyd erkannt), Aepfelsäure und viel Milchsäure, letztere als Zinksalz und mikroskopisch bestimmt.

Von unorganischen Säuren war besonders Phosphorsäure in größerer Menge vorhanden, dann Spuren von Schwefelsäure; von indifferenten Stoffen waren Dextrin und Zucker nachweisbar.

Die vom essigsauren Bleiniederschlage abfiltrirte Flüssigkeit gab mit basisch-essigsaurem Bleioxyd eine voluminöse Fällung, welche hauptsächlich aus Dextrin bestand. — Die vom basisch-essigsauren Bleioxyd abfiltrirte und durch Schwefelwasserstoff vom überschüssigen Blei befreite Flüssigkeit enthielt Zucker und eine salpetersaures Silberoxyd, aber nicht salpetersaures Quecksilberoxyd reducirende Substanz. Die Extraction des Abdampfungsrückstandes dieser Flüssigkeit mit Aether gab nach der Verdunstung des letzteren einige sternförmig gruppirte Krystalle in Gestalt gekrümmter Nadeln, welche wegen der geringen Menge nicht weiter untersucht werden konnten.

Der durch kalihaltiges Wasser erhaltene tiefbraun gefärbte Auszug gab, mit Schwefelsäure übersättigt, einen sehr voluminösen röthlichbraunen Niederschlag, welcher wieder aus Huminkörpern bestand, von denen nur besonders Quellsatzsäure nachgewiesen wurde. Ammoniak brachte eine dunkle, olivengrüne Färbung hervor.

Im salzsauren, hellbräunlich gefärbten Auszug wurden von

organischen Substanzen vornehmlich Oxalsäure und Gerbsäure nachgewiesen; von unorganischen Substanzen eine große Menge Chlorcalcium.

b) Dauben von Gährbottichen aus Lerchenholz.

Der cementartige Ueberzug von Bierstein ist bei diesem Holze in meist etwas dünnerer Schichte über die Dauben verbreitet und bildet hier gewissermaßen einen schützenden, glatten Ueberzug mit seltener Unterbrechung, wobei man aber die Jahresringe schwach durchscheinen sieht. Das Holz war auf mehrere Millimet. tief an der Flüssigkeitsseite sehr weich, so daß es schon mit den Fingernägeln leicht Eindrücke annahm, während gesundes Lerchenholz mehr Widerstand leistet. Unter dem Bierstein tritt gewöhnlich eine bräunliche, dann eine röthliche Holzmasse auf, die oft mehrere Millimet. tief in die Holzmasse hinein ragt. Die innere Holzmasse ist hier auffallend reich mit Pilz-Mycelium durchsetzt (Fig. 3), während Sporen seltener sind. Die Pilzfäden ziehen sich zwischen den Holzzellen entlang (in der Intercellularsubstanz), durchbrechen auch häufig die Zellen-Wände, besonders an den dünnen Stellen, und verbreiten sich so durch die ganze Holzmasse hinein.

Die der Bierwürze zunächst liegenden Holz-Zellen sind oft ausschließlich mit Sporen gefüllt (Fig. 2 und Fig. 4); die mehr gegen das Innere des Holzes liegenden aber fast nur von Mycelium durchsetzt.

c) Dauben von einem Abläuter-Bottiche.

Die Innenseiten von Holzgeschirren, welche mit heißer Bierwürze in Berührung stehen, als: Maischbottiche, Abläuterbottiche, hölzerne Kühlschiffe u. s. w. überziehen sich nach längerem Gebrauche mit einer braunen, bis glänzend schwarzen, fest anhaftenden dünnen Kruste. Natronlauge löste die braune Masse; Schwefelsäure erzeugte sehr viel sternförmig gruppirte Nadeln von schwefelsaurem Kalke. Beim Einäschern entwickelten sich viel hornartig riechende Dämpfe, und dasselbe schritt sehr langsam voran; die erhaltene Asche war röthlich gefärbt.

Das lufttrockene Material, welches seit 3 Monaten an einem trockenen Orte aufbewahrt gewesen war, enthielt 10,77 Proc. Wasser (bei 100^0 getrocknet) und hinterließ beim Einäschern 3,24 Proc. Asche. Die procentische Zusammensetzung der Asche war folgende:

Alkalien	Spur
Kalk	22,24
Magnesia	14,21
Thonerde	1,00
Eisenoxyd	10,59
Chlor	Spur
Schwefelsäure	2,03
Phosphorsäure	29,20
Kohlensäure	Spur
Kieselsäure und Sand	20,00
Summa:	99,24

Eine Stickstoff-Bestimmung nach Will und Varrentrapp lieferte im Mittel zweier Verbrennungen 9,31 Proc. Stickstoff. Feine Schnitte nach den drei verschiedenen, oben angegebenen Richtungen ließen keine so auffallende Zersetzung in den Zellpartien erkennen, wie bei den Gährbottichen, sondern es fanden sich nur sehr wenige Sporen vor; am meisten waren hier wieder, wie in den vorhergehenden Fällen, die Markstrahlen von einer tief dunkelbraunen Extractmasse angefüllt.

Holzgeschirre, durch welche Bierwürzen passiren oder darin längere Zeit verweilen, namentlich Gährgefäße, halten in ihren Zellen und Poren Würze und Hefenzellen zurück, welche letztere dann unter Umständen zu Pilzen auswachsen, die im Holzkörper sich durch die Intercellularsubstanz verbreiten, die Holzzellen aus ihrem Verbande lösen, auch die Zellen-Wände, besonders an den dünneren Stellen, durchbrechen, und sich meist spiralförmig den Wandungen der Zellen entlang ziehen, indem sie diese zum Theil resorbiren, so daß oft nur mehr ein schwaches Gerippe der Zellen-Wand übrig bleibt, und allmählich eine gänzliche Zersetzung des Holzes unter Bräunung und Entstehung humusartiger Körper in den Zellen-Membranen veranlaßt wird.

Am ehesten greift die Zerstörung in den Zerklüftungen des Eichenholzes um sich, ferner in dem Gefüge der Dauben und dann an jenen Stellen, wo selbe durch die sogenannten Düpnägel verbunden sind. Bemerkenswerth ist ferner, daß im Eichenholz vornehmlich Sporen, im Lerchenholz dagegen neben jenen auch viel Mycelium angetroffen wird, besonders wenn man die Dauben mehr gegen die Mitte des Holzkörpers zu untersucht.

Bei den zu meiner Kenntniß gelangten Untersuchungen [52] von der Zerstörung durch Atmosphärilien unterlegenen Holzarten wurde in keiner derselben eine ähnliche ausgedehnte Pilzwucherung gefunden, wie im Holze der Gährgefäße.

---

52 Wiesner, Zerstörung der Hölzer an der Atmosphäre. Sitzungsberichte der k. k. Akademie der Wissenschaften, Bd. XL, IX.
Willkomm, die mikroskopischen Feinde des Waldes. Dresden, bei Schönfeld.
Schacht, Veränderung durch Pilze in abgestorbenen Pflanzen-Zellen; Jahrbücher, Bd. III.

Besonders begünstigt wird die Zerstörung des Holzes in Kellerräumen, welche beständig feucht sind und des Luftzuges entbehren, in welchem Falle die Geschirre weit geringere Dauerhaftigkeit besitzen.

Von wesentlichem Vortheile wäre es, wenn man beim Schneiden des Stammes darauf Rücksicht nähme, daß nur die Tangential-Schnitte zum Zweck der Gährgefäße verwendet würden, denn schon ein mikroskopischer Vergleich von in Verwendung gestandenen Bottichen lehrt, daß die senkrecht oder etwas schief zu Tage gehenden Frühjahrsholzschichten auf der Innen- (der Flüssigkeit zugekehrten) Seite viel eher alterirt werden, als die Tangentialschnitte.

Gährgefäße aus Lerchenholz erweisen sich in Bezug auf Dauerhaftigkeit und Reinhaltung vortheilhafter als jene aus Eichenholz, wahrscheinlich in Folge ihres höheren Harzgehaltes, und dann auch, weil beim Nadelholze die sogenannten Gefäße (weite Zellräume, worin sich leicht Hefe ansammeln kann) gänzlich fehlen. Deßgleichen erweist sich das Splintholz dauerhafter als das Kernholz, was wohl von der poröseren Beschaffenheit des letzteren abhängt.

Die meiste Verunreinigung durch Hefe findet immer in den Zerklüftungen und den Gefäßen des Eichenholzes statt; deßgleichen in den mangelhaft verdichteten Furchen der Wandungen und des Bodens der Bottiche, aus denen die Hefe durch noch so sorgfältiges Waschen und Dämpfen nicht vollständig entfernt werden kann. Bleibt ein Gährbottich in sehr feuchter Atmosphäre in geschlossenen Räumen einige Tage außer Gebrauch, so sieht man bei genauer Beobachtung, selbst nach vorhergegangener sorgfältigster Reinigung, über dessen ganze innere Oberfläche, so weit sie mit Würze überdeckt war, einen weißen Anflug sich verbreiten, der mit jedem Tage stärker und deutlicher wird. Dieser weiße Anflug besteht aus den Keimschläuchen (und Mycelium) der in den Gefäßen des Holzes zurückgebliebenen Hefesporen, welche auf dem nahrhaften Substrate und in der feuchten Atmosphäre nun kräftig vegetiren. Nach einigen Monaten findet man oft die ganze innere Oberfläche mit einen ziemlich hohen Rasen bildendem Mucor mucedo überzogen. Ich beobachtete, daß diese Rasen während des Sommers eine Höhe von 1″ und darüber erreicht hatten, und an solchen Stellen wucherten, wo das übliche Einkalken, welches besonders bei feuchter Witterung und feuchten Localen fleißig gehandhabt werden sollte, mangelhaft vorgenommen worden war.

Zur Verhütung der Schimmelbildung und zur besseren Reinigung der Bottiche wurde in letzterer Zeit vielfach eine sogenannte Faßglasur (weingeistige Harzlösung) zum Ausstreichen der Bottiche angewendet;

dieser Lack besitzt aber leider nicht die erforderliche Haltbarkeit, um nur eine Sudperiode zu überdauern.

Einer unserer intelligentesten Brauer, Hr. Gabriel Sedlmayr in München, hat vor einigen Jahren versuchsweise einen aus 5 großen Glasplatten zusammengesetzten Gährbottich aufgestellt und hinsichtlich des Verlaufes der darin beobachteten Gährung viel Vortheilhaftes im „bayerischen Bierbrauer" (1866 Nr. 3, S. 41) mitgetheilt.

Auch in hiesiger Brauerei (in Schwechat bei Wien) ist seit zwei Jahren ein Glasbottich von 50 Eimern Inhalt, aus 5 großen Glasplatten von 1/2 Zoll Wandstärke eingeführt. Die Resultate sowohl hinsichtlich des Gährungs-Verlaufes als auch der Reinheit des Geschmackes der darin vergohrenen Würze fallen stets so entschieden günstig aus, daß der Gedanke nicht mehr ferne liegt, sowohl sämmtliche hölzerne Gährbottiche als auch Lagerfässer durch gläserne oder durch Geschirre aus einer schmelzbaren glasartigen Masse zu ersetzen.

Noch möchte ich zu einem Versuche von Bottichen aus emaillirtem Eisenblech (Email der Kochgeschirre) rathen, welche, wenn das Email gut hergestellt ist, bei großer Dauerhaftigkeit auch eine leichte Abkühlung der darin vergährenden Würze ermöglichen.

Erklärung der Figuren.

Die hier folgenden Figuren sind nach von mir gefertigten Photographien in Holz geschnitten worden.

Fig. 1. Fig. 2.

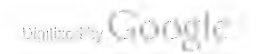


Fig. 1. **Querschnitt einer Gährbottich-Daube aus Eichenholz, von der Innen- (Flüssigkeits-) Seite. Zwei halbdurchschnittene Gefäße, mit Bierstein und Hefe inkrustirt.**

Vergrößerung 70/1.

Fig. 2. Querschnitt einer Gährbottich-Daube aus Lerchenholz, durch die Frühlingsholzschichte. Die obere unebene Seite ist diejenige, mit welcher die Flüssigkeit in Berührung stand. Die Holzzellen sind vollgepropft von Pilzsporen und Pilzmycelien. Die Streifen an den Wandungen der Zellen rühren vom Messer her; dieselben waren am Objecte kaum bemerkbar, während sie die Photographie sehr deutlich wiedergab.

Vergrößerung 330/1.

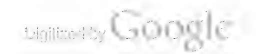
Fig. 3. Fig. 4.

Fig. 3. Radialschnitt einer Gährbottich Daube aus Lerchenholz. Zwei Holzzellen mit Pilzsporen und Mycelium, welches letztere häufig die dünneren Stellen durchbricht.

Vergrößerung 330/1.

Fig. 4. Tangentialabschnitt einer Gährbottich-Daube aus Lerchenholz. Beide Holzzellen, von denen die eine beim Schneiden entzwei gebrochen, sind aus einer Zellenpartie jener Wandung entnommen, welche mit der gährenden Flüssigkeit zunächst in Berührung stand. Die Holzzellen, theilweise schon im Zerfall, sind mit Sporen angefüllt.

Vergrößerung 330/1.



LXXIII.

Ueber Rousseau's neue Verbesserungen in der Scheidung des Runkelrübensaftes; von H. Dufrené, Civilingenieur.

Aus den Annales du Génie civil, Februar 1867, S. 128.

In der Rübenzuckerfabrication ist neuerlich von Rousseau eine wichtige Vervollkommnung eingeführt worden. Bekanntlich besteht die Scheidung des durch Auspressen des Rübenbreies erhaltenen Saftes darin, daß man diese Flüssigkeit in der Siedehitze mit Kalk behandelt. Durch diese Operation werden die fremdartigen Substanzen allerdings abgeschieden, leider aber veranlaßt gleichzeitig die Gegenwart des Kalkes bei dieser Temperatur die Entstehung von unkrystallisirbarem Zucker.

Zur Vermeidung dieses Uebelstandes vertheilt der Erfinder die Saftscheidung auf zwei verschiedene Operationen. Bei der ersten derselben behandelt er den kochenden Saft mit gepulvertem Gyps (schwefelsaurem Kalk), wodurch eine sehr reichliche Schaumbildung hervorgebracht wird. Nach beendigter Reaction ist vollständige Trennung eingetreten und die Flüssigkeit läßt sich mit Leichtigkeit vollkommen klar abgießen. Bei der zweiten Operation wird diese geklärte Flüssigkeit der gewöhnlichen Scheidung unterworfen, welche nun nicht mehr mit den bisherigen Schwierigkeiten verbunden und auch von den vorhin berührten Uebelständen frei ist — indem ein großer Theil der schädlich wirkenden fremdartigen Substanzen durch die Behandlung mit schwefelsaurem Kalk bereits beseitigt worden ist und die eigentliche Scheidung weder eine so hohe Temperatur, noch eine so lange dauernde Berührung mit dem Scheidungsmittel mehr erfordert.

Rousseau empfiehlt bei der eigentlichen Scheidung anstatt der Kalkmilch eine durch Behandlung der geringhaltigen Nachproducte mit Kalk unmittelbar dargestellte Lösung von Zuckerkalk anzuwenden. Die Vorzüge eines derartigen Verfahrens liegen klar vor, denn auf diese Weise wird der ganze Zuckergehalt jener Producte ohne directe Verarbeitung derselben gewonnen, überdieß aber der geschiedene Saft noch angereichert. Der Kalk, mag er nun als Kalkmilch oder als Zuckerkalk angewendet worden seyn, wird auf die allgemein übliche Weise durch Behandeln der Flüssigkeit mit einem Kohlensäurestrom entfernt.

Diese Kohlensäure wird in den Zuckerfabriken gewöhnlich durch Verbrennen von Kohks in dazu bestimmten besonderen Apparaten erzeugt; dadurch erhält man aber natürlich ein trotz allen Waschungen, denen man es unterwirft, ziemlich unreines Gas. Zur Erzeugung eines reineren

Kohlensäuregases wendet der Erfinder folgendes Verfahren an: er erhitzt schwefelsauren Kalk (in beliebigem Zustande) mit Holzkohle in Retorten von ähnlicher Art, wie sie bei der Leuchtgasfabrication gebräuchlich sind; es bildet sich dabei Kohlensäure, zu deren Reinigung bloßes Waschen mit Wasser genügt, und Schwefelcalcium, welches durch Rösten wieder in schwefelsauren Kalk umgewandelt wird.

LXXIV.

Ueber die Anwendung des Canadols anstatt Schwefelkohlenstoffs zur Extraction der fetten Oele; von C. Kurtz in Cöln.

Im zweiten Novemberheft dieses Journals vom vorigen Jahre (Bd. CLXXXII S. 819) empfiehlt Hr. Dr. Bohl in Cöln die Anwendung des sogenannten Canadols statt des Schwefelkohlenstoffs zur Extraction der Oele aus den Samen, speciell des Rüböls aus dem Rübsamen. Er führt dabei auch meine Fabrik an und verwirft im Verfolg seines Aufsatzes den Schwefelkohlenstoff als Lösungsmittel für das Rüböl aus dem Samen. Seinen Gründen dafür kann ich indessen in Folge vieler Versuche und mehrjähriger Erfahrung nicht beitreten, und glaube deßhalb im Interesse des Fortschrittes dieser jungen Fabricationsmethode auf die Aufstellungen des Hrn. Dr. Bohl etwas näher eingehen zu müssen.

Es wird zunächst erwähnt, „der Schwefelkohlenstoff erleide beim Proceß der Extraction eine bis jetzt noch nicht erklärte Zersetzung; der dabei sich ausscheidende Schwefel ertheile dem Oel einen widerlichen Geruch und für viele Fälle der Anwendung unangenehme und schädliche Eigenschaften." Die Oele, welche Hr. Dr. Bohl hierbei untersucht hat, sind wahrscheinlich nur schlecht gereinigt gewesen. Es ist sehr leicht, mit Schwefelkohlenstoff extrahirtes Oel durch Waschen mit Wasserdampf, ohne andere Beihülfe, von jedem Geruch so vollständig zu befreien, daß auch keine Spur desselben zurückbleibt. Gerade dieser Punkt hat bei Versuchen im Großen nicht die geringsten Schwierigkeiten dargeboten, wie ich mich auch aus den Mittheilungen anderer Fabrikanten überzeugt habe. Die letzten Spuren des Schwefelkohlenstoffs lassen sich durch bloßes Erwärmen des Oels allerdings nicht entfernen, es bleibt dann stets noch ein penetranter Geruch. Beim Hineinleiten von Wasserdampf in das Oel verschwindet derselbe aber, wie erwähnt, vollkommen.

Eine Zersetzung des Schwefelkohlenstoffs, wenn dieselbe nicht noch

anderweitig nachgewiesen ist, kann also auf diese Weise nicht begründet seyn. Quantitativ ist sie auch nicht bemerkbar.

Die von Hrn. Dr. Vohl untersuchte Seife könnte auch von schlecht gereinigtem Oel herrühren, welches noch etwas Schwefelwasserstoff, mit dem der Schwefelkohlenstoff meist in geringem Grade verunreinigt ist, enthalten hätte. Es kommt aber Oeltrüb, welches sehr oft viel Schwefelwasserstoff enthält, häufig zu ordinären Seifen zur Verwendung, so daß das untersuchte Oel nicht eben nothwendig mit Schwefelkohlenstoff extrahirtes Oel war. Dieses läßt sich wirklich zu leicht reinigen.

Das durch Schwefelkohlenstoff extrahirte Oel ist sehr schön hell und klar, wie bestes abgelagertes Rüböl. Es wird, entgegen der Behauptung des Hrn. Dr. Vohl, keineswegs leicht ranzig. Oel in offenen Gefäßen ließ nach einem halben Jahr noch keine Veränderung im Geruch und Geschmack wahrnehmen. Auch bei der Verwendung als Maschinenöl hielt es sich auf den Messinglagern ungewöhnlich lange, ehe es sich grün färbte, ehe also eine Zersetzung eintrat. Bekanntlich wird in feuchter Atmosphäre schließlich jedes Oel durch das Metall verändert, sehr schnell aber, wenn es nur etwas Oelsäure enthält. Daß also in dem mit Schwefelkohlenstoff extrahirten Oel ein harzartiger Körper enthalten sey, der die Ursache eines schnellen Ranzigwerdens seyn soll, ist nicht wahrscheinlich.

Der Geschmack des vom Schwefelkohlenstoff gut befreiten Oels ist viel süßer, als der des durch Pressen gewonnenen Oels; bleibt aber nur die geringste Spur Schwefelkohlenstoff zurück, so schmeckt es sehr scharf, ein Geschmack der vollständig dem gleich ist, welchen Wasser annimmt, wenn es einige Zeit auf Schwefelkohlenstoff steht, obgleich Wasser bekanntlich auch nur Spuren von letzterem löst. Solches Oel enthält in den Verbrennungsproducten auch schweflige Säure, während das gut gereinigte Oel vollständig davon frei ist.

Eine irrige Voraussetzung, welche man häufig beim Schwefelkohlenstoff gemacht hat und die wie es scheint auch von Hrn. Dr. Vohl gemacht worden ist, besteht darin zu glauben, im extrahirten Oele befänden sich auch alle die Stoffe nicht, welche nicht vom Lösungsmittel gelöst werden. So enthalte das mit Canadol gelöste Oel den harzartigen Körper nicht, welcher sich in dem mit Schwefelkohlenstoff gelösten Oel vorfinde, weil er in Schwefelkohlenstoff löslich sey. Dazu ist zu bemerken, daß im Oele, sey es mit dem einen oder anderen Lösungsmittel extrahirt, sich stets die Stoffe vorfinden werden, welche für sich im Oel löslich sind, weil die Verdünnung durch das Lösungsmittel im gewöhnlichen Fabricationsverfahren nicht groß genug ist, um eine Ausscheidung zu bewirken. Ich habe viele unreine Fette extrahirt und sie nachher stets mit

den in den Fetten löslichen Körpern verunreinigt gefunden, auch wenn diese Körper im Lösungsmittel vollständig unlöslich waren. Hr. Dr. Bohl erwähnt nicht, ob er das mit Canadol extrahirte Oel besonders auf den harzartigen Körper untersucht hat. Sehr wünschenswerth wäre es auch, in solchen Fällen die Art der Untersuchung angegeben zu finden, da bei den wenigen Unterscheidungsmitteln fettartiger Körper es hierauf zur Beurtheilung hauptsächlich ankommt.

Die von Hrn. Dr. Bohl nicht erwähnte, und so viel ich mich erinnere, auch von keinem einzigen Schriftsteller über Schwefelkohlenstoff auch nur angedeutete Schwierigkeit einer Extraction mit Lösungsmitteln, sey es Schwefelkohlenstoff oder irgend ein anderes, besteht aber beim fabrikmäßigen Betriebe darin, aus den entfetteten Rückständen, nachdem der größere Theil des Lösungsmittels abgelaufen ist, letzteres vollständig zu entfernen und das Lösungsmittel somit vollständig wieder zu gewinnen. Nur hierum dreht sich die Möglichkeit und Rentabilität der Fabrication. Diese Schwierigkeit wird durch die Form und das Verhalten des fettlosen Rückstandes bedingt und ist bei verschiedenen Samenarten auch wieder sehr verschieden, beim Reps noch keineswegs so groß, wie beim Leinsamen, gepulverten Palmnüssen und anderen. Beim Einleiten von Wasserdampf zum Abdampfen des Lösungsmittels sucht der Dampf, selbst bei noch so regelmäßiger Schüttung, sich Wege auf, durch welche er stets streicht, ohne die nebenliegenden Partien zu berühren. Diese werden dann auch nicht vom Schwefelkohlenstoffe 2c. befreit, man mag noch so lange Wasserdampf einleiten. Ein eigenthümlicher Umstand erschwert die Reinigung noch mehr. Der Schwefelkohlenstoff läßt sich von den Stellen, welche vom Condensationswasser sehr naß werden, nur ungemein schwer entfernen. Versuche im Kleinen mit den verschiedensten Körpern haben mir dieß bestätigt. In kochendem Wasser (welches natürlich durch stets zuströmendes kochendes Wasser auf dem Siedepunkt erhalten werden muß) geht die Dampfentwickelung des Schwefelkohlenstoffs nur langsam vor sich und die letzten Spuren desselben sind sehr schwierig zu entfernen, obgleich die Temperaturdifferenz zwischen kochendem Wasser und kochendem Schwefelkohlenstoff beim Atmosphärendruck 52° C. beträgt. Diese Erscheinung ist freilich nicht vereinzelt; bedarf es doch auch einer Temperatur von 150°, um mit Wasser gewaschenes Fett ganz trocken zu kochen. Wenn, wie beim Leinsamen, das Condensationswasser eine Emulsion bildet, so ist die vollständige Abdampfung der Rückstände noch in weit höherem Grade erschwert.

Nur durch einen Kunstgriff kann man in solchen Fällen die Rückstände rein erhalten. Man läßt nämlich den Dampf periodisch ein-

wirken. Dabei braucht man aber stets überflüssig viel Dampf und die Dauer der Operation ist unsicher. Der Samenrückstand muß auch getrocknet werden, weil er im feuchten Zustande bald in Fäulniß übergeht.

Der getrocknete Samenrückstand hat aber weder einen üblen Geruch, noch wird er vom Vieh ungern genossen. Ich habe Muster über zwei Jahre aufbewahrt, welche sich nicht im Geringsten verändert hatten. Muster, welche mir von Dr. Löwenberg und Hrn. Heyl in Berlin, dessen Fabrik noch heute im Betrieb ist, zugeschickt wurden, waren ebenfalls ganz frei von Geruch und hatten einen guten Geschmack. Die Zeugnisse, welche Hr. Heyl gerade darin beibringt, daß das Vieh die Rückstände gern frißt, beseitigen in diesem Punkt jeden Zweifel.

Das nachherige Trocknen der mit Dampf behandelten Samenrückstände ist umständlich und kostspielig. Ich habe deßhalb zur Entfernung des Schwefelkohlenstoffs aus dem entfetteten Samen einen neuen Weg eingeschlagen, wobei die Rückstände gleich trocken erhalten werden und die Operationen in Bezug auf die Reinheit der Rückstände von Schwefelkohlenstoff und die Zeitdauer sicher sind. — Die von Payen mitgetheilte Methode,[58] welche für Wolle angewendet wurde und wobei man erwärmte Luft durch die Rückstände treibt, welche, nachdem sie den Schwefelkohlenstoff aufgenommen hat, abgekühlt und so von letzterem befreit wird, um auf's Neue verwendet zu werden, muß wegen ihrer Gefährlichkeit entschieden verworfen werden. Kohlensäure statt atmosphärischer Luft möchte besser seyn, doch bleibt die geringe Wärmecapacität der Gase ein Hinderniß.

Den Samenrückstand erhält man übrigens keineswegs in Pulverform, wenn man den Samen auf die gewöhnliche Manier quetscht. Die Hülse mit ihrem Inhalt ist dann nur zerrissen. Nach dem Entfetten ist das Ansehen fast unverändert. Der Inhalt der Hülse erscheint nur mehliger. Ein späteres Mahlen zu Pulver mag allerdings zur Erhöhung des Nahrungswerthes dienlich seyn; freilich sind dann auch Verfälschungen schwerer zu erkennen.

Das Entwässern des Samens, das Pressen in Kuchen, das weitere Trocknen sind Arbeiten, welche man nicht einführen darf. Die Apparate würden dadurch vermehrt und die Kosten nicht wenig gesteigert. Es verschwände aller Vortheil gegen die ältere Methode des Pressens der Samen, und es würden nur die Nachtheile der schwierigeren Fabrication übrig bleiben.

58 Polytechn. Journal Bd. CLXX S. 290.

Hier sey noch erwähnt, daß auf das methodische Auslaugen nur geringer Werth zu legen ist. Die Apparate werden zu complicirt; sie erfordern eine große Aufmerksamkeit und sind bald reparaturbedürftig. Der Mehraufwand an Brennmaterial bei der einfachen Verdrängungsmethode ist bei der geringen latenten Wärme des Schwefelkohlenstoffs unerheblich.

Vergleicht man nach dem Vorstehenden den Werth des Schwefelkohlenstoffs als Extractionsmittel mit dem des Canadols, so erkennt man zunächst, daß keineswegs die chemischen Eigenschaften dem einen dieser Lösungsmittel einen Vorzug geben. Darin kann man beiden gleiches Verhalten zuerkennen und es würde dann nur der Preis für die Anwendung entscheidend seyn. Schwefelkohlenstoff wie Canadol sind beide sehr feuergefährlich, aber der erstere ist schwerer, dagegen das Canadol leichter wie Wasser. Setzt man den Schwefelkohlenstoff unter Wasser, so ist alle Feuersgefahr beseitigt. Man kann bei Anwendung des Schwefelkohlenstoffs die Gefäße zum Entleeren des Oels und der Rückstände ohne Bedenken und ohne besondere Abschlüsse öffnen; es werden eine Menge Hähne vermieden, die ohnehin stets eine Quelle von Undichtheiten und Verlusten sind. Selbst wenn während des Betriebes eine Undichtheit entsteht, so braucht man nur den Schwefelkohlenstoff in einem untergestellten Gefäße unter Wasser aufzufangen, während die Dämpfe des Canadols sich im Local verbreiten und zu Gefahren und Unbequemlichkeiten Veranlassung geben würden. In solchen Fällen wäre aber bei Anwendung des Canadols eine Unterbrechung des Betriebes nicht zu vermeiden und das Löschen eines einmal entstandenen Brandes möchte wohl fast zur Unmöglichkeit gehören. Bei Operationen mit so feuergefährlichen Stoffen ist aber eine Erhöhung der Sicherheit von solcher Wichtigkeit, daß die Anwendbarkeit des Canadols im Großen dadurch wohl hinreichend in Frage gestellt ist.

Hr. Dr. Vohl erwähnt, daß ich meine Fabrik zur Extraction des Rüböls als nicht rentabel aufgegeben habe, und scheint dieß aus den von ihm aufgeführten Nachtheilen des Schwefelkohlenstoffs herzuleiten. Diese Nachtheile existiren aber, wie ich anführte, gar nicht und es würde mir die Anwendung des Canadols nicht den geringsten Vortheil gewährt haben. Es sind vielmehr die bedeutenden Schwankungen der Oelpreise an der Börse, welche einen eigentlichen Fabricationsgewinn gar nicht festhalten und auch die älteren Oelmühlen als unrentable Anlage erscheinen lassen, wenn nicht eine Theilnahme an den Börsenspeculationen diesen Nachtheil paralysirt. Zur Extraction solcher Oele aber, welche von dem erwähnten Umstande nicht betroffen sind, eignet sich das Ver-

fahren mit Schwefelkohlenstoff sehr gut, und dasselbe ist in meiner Fabrik hierzu fortwährend mit Erfolg in Betrieb.

LXXV.

Darstellung des Salpeteräthers des Handels; von Dr. Julius Stinde.

Aus dem Hamburger Gewerbeblatt, 1867, Nr. 12.

Der Verbrauch von Salpeteräther ist in England und Nordamerika ein bedeutender, denn derselbe wird dort nicht allein zur Aromatisirung von Branntweinen, sondern auch als erregendes Hausmittel in derselben Weise angewandt, wie bei uns zu Lande die Hofmannstropfen. Der sogen. Spirit of nitre ist ein nothwendiger Bestandtheil sämmtlicher Hausapotheken und geschieht seine Versendung meistens in Flaschen, welche ein Pfund engl. enthalten.

Daß an einen solchen Aether nicht die Ansprüche, wie an das pharmaceutische Präparat erhoben werden, liegt auf der Hand; derselbe muß jedoch wasserklar, oder nur von einer schwach in's Gelbliche ziehenden Farbe seyn, und bei dem Versandt wenigstens neutral reagiren. Der Geruch, gleichzeitig von Salpeteräther und Aldehyd herrührend, muß kräftig seyn; bei dem Verdunsten auf der flachen Hand darf kein Fuselgeruch auftreten. Spec. Gew. 850 — 860.

Die Darstellung zerfällt in zwei Operationen, in die Bereitung des Roh-Aethers und in die Rectification. Die Darstellung des Aethers aus Glasretorten ist eine zu mühselige Arbeit und zu wenig lohnend, als daß sie für größere Quantitäten empfohlen werden könnte; zufriedenstellend ist dagegen folgende Anordnung:

Eine große Steinkruke von mindestens 120 Pfd. Inhalt, wie sie zur Darstellung von Chlorgas benutzt wird, wird auf einem Dreifuße so in einen passenden Cylinder aus Eisenblech gestellt, daß der Hals über den Rand des Cylinders vorsteht. Der Raum zwischen der Kruke und den Cylinderwänden ist vollständig mit Matten oder sehr grober Packleinwand auszufüllen. In den unteren Theil des Cylinders mündet ein Dampfrohr, während ein am Boden desselben angebrachter Hahn dazu dient, das Condensationswasser abzulassen. Ein Deckel aus Eisenblech, der in der Mitte einen Ausschnitt besitzt, um den Hals der Kruke durchzulassen, dient zum Verschließen des Cylinders. Die Kruke wird mit 60 Pfund fuselfreiem

Spiritus von 90⁰ Tralles gefüllt, zu welchem in kleinen Antheilen fünfzehn Pfund rohe Salpetersäure von 36⁰ Baumé gesetzt werden.

In den Hals der Kruke wird ein genau passendes Rohr aus reinem Zinn geschoben. Das Rohr ist zweischenkelig gebogen und an dem einen Ende mit einem ringförmigen Ansatze versehen, um ein zu tiefes Hineingleiten in das Innere der Kruke zu verhindern. Die Fugen zwischen dem Ansatze und dem Rand des Krukenhalses werden mit einem Kitt aus Leinsamenmehl und kochendem Wasser verstrichen. Zur größeren Sicherheit ist das Umwinden des Lutums mit nassen Leinwandstreifen zu empfehlen.

Das andere Ende des Zinnrohres, welches hier die Stelle eines Helmes vertritt, wird in derselben Weise mit der zinnernen Schlange eines nicht zu kleinen Kühlfasses in Verbindung gesetzt.

Man läßt jetzt schwachen Dampf in den Eisencylinder strömen und gibt erst stärkeren Dampf, wenn Alles gleichmäßig angewärmt ist. Die eingelegten Matten verhindern das Springen der Steinkruke, welches ohne diese Vorsichtsmaßregel sofort erfolgen würde. Schon nach zehn Minuten beginnt die Destillation; der Dampfstrom wird gemäßigt und Sorge getragen, daß der Aether in einem ununterbrochenen, etwa federkieldicken Strahle übergeht.

Sobald das Destillat bei gleichem Dampfzutritt anfängt tropfenweise zu laufen, wird der Dampfhahn geschlossen und die Operation unterbrochen. Bei gutem Gange tritt dieser Zeitpunkt nach sechs bis sieben Stunden ein.

Die Kruke wird am folgenden Tage — ohne den Rückstand zu entfernen — auf dieselbe Weise beschickt. Am dritten Tage werden jedoch nur dreißig Pfd. Spiritus von 90⁰ Tr. nachgegossen und übergetrieben.

Die vereinigten Destillate kommen in eine kupferne Destillirblase mit doppelten Wänden, zwischen welche Dampf gelassen werden kann, und werden mit etwa einem Pfund zu Staub gelöschten Kalk neutralisirt. Das mit der Blase verbundene Kühlrohr besteht aus Zinn und wird mit einem schnabelartigen Ansatze versehen, der in eine mit vier Pfund Spiritus halb angefüllte Flasche taucht. Ein schwacher Dampfstrom reicht zur Destillation hin. Das erste Destillat ist dunkelgelb und enthält große Mengen von Aldehyd. Wird der trotz der besten Abkühlung anfangs auftretende Dampf desselben eingeathmet, so röthen sich die feinen Adern der Augen; Lippen und Nägel färben sich blau wie bei einem Fieberfrost und das Gesicht nimmt eine fahle Farbe an. In der freien Luft verschwinden diese Erscheinungen bald und hinterlassen nur ein dumpfes Gefühl im Vorderkopfe. Einzelne Personen werden

dagegen von heftigen Kopfschmerzen befallen. Mit einem Probeglase fängt man von Zeit zu Zeit eine Portion des Destillates auf und prüft auf Farbe und Verhalten zu Lackmuspapier. Sowie die Reaction neutral und das Ansehen des Aethers wasserklar ist, wird die Flasche hinweggenommen und durch einen großen Ballon ersetzt. Die Rectification muß möglichst rasch vor sich gehen, denn ein langsames Destilliren gibt stets einen gefärbten Aether.

Sämmtliche Destillate werden zusammengemischt und auf Flaschen gefüllt. Auch bei dem Einfüllen des Aethers in Flaschen habe ich die vorhin angegebene Wirkung auf den menschlichen Organismus wiederholt beobachtet, wage aber nicht zu entscheiden, ob dieselbe dem Salpeteräther oder dem Aldehyd zuzuschreiben ist. Aldehydhaltiger Aether färbt eine verdünnte weingeistige Auflösung von Fuchsin nach einigen Minuten violett.

LXXVI.

Färbung dünner Metallblätter, opalisirende Glasgefäße und Farbenschimmer auf Zeugdruck; von Otto Reinsch.

Nach dem bayerischen Kunst- und Gewerbeblatt, 1867 S. 70.

Im Verlaufe mehrjähriger Versuche gelang es, Verfahrungsweisen zur Färbung dünn geschlagener Metallblätter, irisirender Membranen, opalisirender Gefäße und in prachtvollen Farben schillernder Zeugdrucke, sowohl für wissenschaftliche wie gewerbliche Zwecke, zu ermitteln, welche hiermit „gemäß höheren Auftrages“ bekannt gegeben werden.

Die gefärbten dünn geschlagenen Metallblätter, sowie die irisirenden Membranen können mit besonderem Vortheil für Verschönerung von Papier, Lederarbeiten und Webstoffen der verschiedensten Art vielfältige Anwendung finden.

Zur Färbung der dünn geschlagenen Metallblätter bedient man sich des sogenannten Zwischgoldes und des fein geschlagenen Platins. Das Zwischgold legt man mit der vergoldeten Seite nach oben gekehrt auf den Boden eines verschließbaren viereckigen Kästchens von 12″ Breite und 2″ Höhe, dessen Deckel in der Mitte mit einer Glasdurchsicht von 4″ Breite versehen ist, feuchtet dann den Deckel mit einer sehr verdünnten Schwefelammoniumlösung — von 10 Tropfen in einer Unze Wasser — an, schließt hierauf das Kästchen, wiederholt nach

6 Stunden die schwache Anfeuchtung mit concentrirtem Schwefelammonium und fährt hiermit so lange fort, bis die erwünschten Farben in vollster Schönheit hervorgetreten sind. Diese Färbung beruht auf einer langsamen und gleichmäßigen Einwirkung des Schwefelwasserstoffs. Durch öfteres Beobachten hat man es in der Gewalt, die Färbung nach Wunsch heller oder dunkler zu machen. Wo es auf große Billigkeit ankommt, kann man auch das ordinäre Blattgold benutzen, sowie durch Herstellung eigener Metalllegirungen noch eine große Mannichfaltigkeit dieser Metallfärbungen erhalten. Ist die Färbung vollendet, so werden die Blätter nach ihren Farbentönen sortirt und zum weiteren Gebrauch aufbewahrt. Das Bedrucken mit diesen Metallblättern geschieht wie bei Vergoldungen auf Lederarbeiten durch Grundirung mit flüssigem und bei Webstoffen mit aufgestaubtem, getrockneten und fein geriebenen Eiweiß mittelst Anwendung stark erwärmter Buchdruckertypen oder in Messing gravirter Stempel und Platten. Für naturgeschichtliche Abbildungen und kalligraphische Arbeiten werden die Theile einer Zeichnung, welche mit diesen Farben geschmückt werden sollen, mit Gummi überzogen, auf diesen die gefärbten Blatttheilchen gelegt, mit Baumwolle leicht angedrückt und nach mehrstündigem Austrocknen endlich die nicht befestigten Blatttheilchen mit einer Sammetbürste beseitigt.

Die Herstellung der irisirenden Membranen geschieht dadurch, daß man 8 Gewichtstheile käuflichen Collodiums mit 1 Thl. Lavendelöl versetzt, diese Lösung in einem Glas mit weiter Oeffnung bis zur Syrupconsistenz verdunsten läßt und alsdann zu ihrem weiteren Gebrauch mehrere Tage lang aufbewahrt, weil frisch bereitete Lösungen nicht den Glanz und das Feuer der Farben hervorbringen. Die bezeichnete Lösung wird nun auf eine Wasserfläche in einem gewöhnlichen Waschbecken von Steingut in mehreren aneinander gereihten Tropfen aufgetragen. Sobald die Lösung mit dem Wasser in Berührung tritt, dehnt sie sich zu einer höchst dünnen Membrane aus und zeigt dabei die herrlichsten und beständigsten Regenbogenfarben. Nach $1/2$ Minute berührt man die Membrane mit einem Ring aus starkem Draht von 5″ Durchmesser, hebt sie mit diesem von der Wasserfläche empor und stellt sie zum Trocknen auf. Diese Membranen können wegen ihrer bleibenden Regenbogenfarben zu physikalischen Versuchen, zu technischen Zwecken bei Ein- und Unterlagen für Schmuck- und decorative Gegenstände, feinen Draht- und Haargeflechten, Spitzen, durchbrochenen Papier-, Leder-, Horn-, Elfenbein- und Holzarbeiten, Photographien, Bücherdecken ꝛc. benutzt werden und geben diesen Gegenständen durch ihr lebhaftes Farbenspiel ein diamantschmuckähnliches Ansehen. Das Durchbrechen der hierzu verwendeten

Papier- und Lederobjecte geschieht mit hochgeschnittenen und mit feinem Amianthpulver eingestaubten Stahlmatrizen, an welche die Papier- und Ledertheile befestigt und nach diesem mit einem bleiernen Hammer durchgeschlagen werden. Die Erzeugnisse aus Holz, Horn, Elfenbein, Schildpatt ꝛc. werden dagegen nach einer gegebenen Zeichnung mit feinen Laubsägen ausgeschnitten.

Die irisirenden Membranen, welche zum Bedrucken von Papier- und Webstoffen benutzt werden sollen, müssen zuvor mit einer das Licht stark reflectirenden und zugleich zerstreuenden Reflexebene versehen werden; dieß geschieht dadurch, daß man 1 Theil Bleizucker in 30 Thlen. Wasser löst, filtrirt, diese Lösung in ein rundes, 1″ tiefes, schwarz lackirtes Blechgefäß von 7″ Durchmesser bringt, über dieses einen etwas größeren Glastrichter stürzt und letzteren mit einem Schwefelwasserstoff- oder Phosphorwasserstoff-Entwicklungsapparat durch eine Kautschukröhre in Verbindung bringt. Sobald das erstgenannte Gas mit der Bleilösung in Berührung kommt, tritt sogleich die Reaction ein und es bildet sich ein stark glänzender metallischer Spiegel. Will man aber schnell einzelne Exemplare dieser Spiegelhäutchen erzeugen, so kann man auch eine Pappdeckelscheibe benutzen, welche mit einer verdünnten Schwefelammoniumlösung gleichmäßig befeuchtet ist. — Für die Bleilösung wird, wie bemerkt, ausschließlich das Schwefelwasserstoffgas, dagegen bei Anwendung von salpetersauren Silber- oder Goldchloridlösungen das Phosphorwasserstoffgas angewendet. Das erstere Gas wird durch Uebergießen von Schwefeleisen mit verdünnter Schwefelsäure, das letztere von Phosphorstückchen mit concentrirter Kalilauge unter bekannten Vorsichtsmaßregeln dargestellt. Bei allmählicher Erschöpfung des Metallgehaltes der Lösungen müssen die bezeichneten Metalle ergänzt werden.

Sobald ein spiegelndes Reflexhäutchen durch die Einwirkung des Gases den höchsten Glanz erreicht hat, was man durch den Glastrichter beobachten kann, wird der Gasapparat geschlossen und der Trichter beseitigt. Hierauf wird sofort eine kurz vorher gefertigte Membran behutsam an das Metallhäutchen angelegt. Nachdem die Adhäsion erfolgt ist, wird die Membran wiederholt getrocknet und die Vorbereitung derselben ist somit zum Belegen vollendet, wodurch der Perlmutter ähnliche Producte erhalten werden können. Die Reflexhäutchen von Silber oder Gold eignen sich vermöge ihrer edleren Beschaffenheit mehr für werthvollere Anwendungen, am vorzüglichsten für Musterdruck auf glatte Seiden- und Sammetstoffe. Das Belegen mit diesen Membranen wird dadurch bewirkt, daß man einen gesättigten, hellen Copalfirniß mit Bleiweiß, In-

digo, Ultramarin oder Kienruß anreibt und diese Bindemittel möglichst satt und gleichmäßig auf in Holz geschnittene Typen mit Druckerballen aufträgt und sodann den hierzu bestimmten Stoff mittelst Handpresse vordruckt. Dieser Vordruck wird hierauf mit der metallischen Seite der Membran belegt und dieselbe mit Baumwolle gleichmäßig angedrückt. Nach vollständigem Austrocknen des Bindemittels werden die nicht befestigten Membranentheilchen mit weichem Leder oder einer Sammetbürste beseitigt. Der so erhaltene Druck zeigt die prachtvollsten Farben der Kolibris, der dunkeln Perlmutter, des Opals und Labradors.

Ein weiteres Verfahren, auch prächtig opalisirende Glasgefäße darzustellen, besteht darin, daß man sich auf einer Glashütte doppelte Gläser nach irgend einem Modell anfertigen läßt, z. B. einen Becher oder eine Schale, welche aus zwei Theilen bestehen und die so aneinander passen, daß nur ein Zwischenraum von der Stärke eines dicken Papiers übrig bleibt. Der eine Theil eines solchen Gefäßes, welcher als Einsatz dient, wird mit sehr klarem Eiweiß mittelst eines breiten und feinen Pinsels überzogen, dann in gelinder Wärme getrocknet, darauf mit einer verdünnten Silber- oder Goldchloridlösung, ebenfalls mittelst eines sehr feinen Pinsels gleichmäßig überstrichen und sofort in feuchtem Zustand unter einen Glassturz gebracht; in diesen wird so schnell als möglich Phosphorwasserstoff hineingeleitet, bis alle Seiten des Gefäßes gleichmäßig mit dem Metallspiegel überkleidet sind. Ist dieses geschehen, so stellt man den Gegenstand wiederum zum vollständigen Trocknen auf und überzieht ihn endlich mit der früher beschriebenen Collodiumschichte oder auch mit einem farbenspielenden Häutchen, welches man ebenfalls mit verdünnter Copalfirnißlösung in Terpenthinöl auf Wasser hervorzubringen vermag. Für diesen Zweck sind natürlich größere Membranen oder Häutchen nöthig; man benutzt zur Darstellung derselben größere Wassergefäße aus Holz. Nach vollständigem Abtrocknen der Harz- oder Collodiumschichten werden die beiden Glastheile vorsichtig in einander geschoben und mit einem sehr dünnen Silber- oder Goldplaquéreifchen verbunden. Für Schmuckgegenstände ist es nur nöthig, kleine Stückchen von diesen Membranen in doppelte Glaskörperchen einzuschließen.

Ein weiteres Verfahren, welches auch zur Hervorbringung irisirender Erscheinungen auf Porzellan-, Glas- und Metallwaaren dient, besteht darin, daß man sehr gut polirte, stark vergoldete oder verplatinirte Porzellan- und Glasgegenstände oder auch Messing- und Stahlwaaren auf galvanischem Weg färbt. Man nimmt hierzu nach dem Umfange der Gegenstände entsprechende Bleigefäße, füllt diese mit einer Lösung von Bleiglätte in starker und kochender Kalilauge und bringt sodann das

Zinkblech eines schwach angesäuerten galvanischen Elements mit diesem Gefäße in Verbindung. Hierauf nimmt man das zu färbende Object mit einer Pincette, taucht es in die Flüssigkeit und berührt es mit einem von dem Kupfer- oder Kohlencylinder ausgehenden Bleidraht so lange, bis die vollste Schönheit der Farben hervorgegangen ist. — Solche irisirende Gegenstände haben namentlich seit der Mittheilung des Verfahrens in den Gewerben von Nürnberg und Fürth großen Anklang gefunden und sind für den Exporthandel daselbst von höchster Bedeutung geworden. Das Verfahren eignet sich vorzüglich zur Verschönerung von Stahl-, Messing- und Neusilberarbeiten, und zu reich vergoldeten Glas-, Porzellan- und Emailerzeugnissen.

Miscellen.

Ueber das Wasserrad von de la Fontaine.

Im ersten Januarheft des polytechn. Journals (Bd. CLXXXIII S. 7) ist aus Armengaud's Génie industriel die Beschreibung eines in Frankreich patentirten neuen hydraulischen Motors von de la Fontaine, Fabrikant in Reinisch (Luxemburg), mitgetheilt, was mich veranlaßt zu erklären, daß diese Erfindung nicht ganz neu ist, sondern von mir schon im Jahre 1861 gemacht und dem Bureau des Hrn. Armengaud in Paris mitgetheilt wurde.

R. Stäuz, Ingenieur in Aarau.

Die Durchstechungsarbeiten am Mont-Cénis.

Diese Arbeiten haben durch die fortwährenden Verbesserungen des mechanischen Systems eine solche Steigerung der Leistungen erfahren, daß jetzt (April 1867) ein täglicher Fortschritt von 5,54 Metern und also von nahezu 2000 Metern im Jahr angenommen werden darf.

Diese ebenso erfreulichen als unverhofften Resultate (man hatte anfänglich nur auf 1000 Meter jährlich gerechnet) geben auch die Hoffnung, daß die Durchstechung der Schweizer Alpen am St. Gotthardt in bedeutend kürzerer Zeit als in den veranschlagten 11 Jahren vollendet werden könne. Nach einer Berechnung in der „Italie“ würde der dortige Tunnel von 14,800 Meter Länge bei einem mittleren täglichen Fortschritt von 5,25 Meter in neun Jahren vollendet seyn. Diesem Tunnel würde aber der Schacht bei Anderwand zu Gute kommen, indem hier möglicherweise ein dritter Angriffspunkt für die Maschinen geschaffen würde, wodurch die Arbeiten in ungefähr 8½ Jahren beendigt werden könnten.

Verbesserung an Kartenläufen bei der Jacquardweberei; von Weblehrer Erlenbusch in Heidenheim.

Von jeher gab man sich viele Mühe, namentlich seitdem sehr große Dessins in damastirten Stoffen fabricirt werden, die Webekarten so viel als möglich zu schonen und dieselben in regelmäßig gutem Zustande zu erhalten. Dieß kann hauptsächlich durch

entsprechend gute Kartenläufe erreicht werden. Man hat im Laufe der Zeit verschiedene Systeme von Kartenläufen angewendet, um die Karten vor gewaltsamem Zerreißen zu schützen. Unter anderen wendete man die sogenannten Kartendrähte an, welche Methode auch von allen die beste ist. Aber auch diese Methode hatte ihre Mängel; der Hauptübelstand war der, daß manchmal die Drähte aus ihrer Lage nach einer Seite auswichen, so daß der betreffende Arbeiter von Zeit zu Zeit nachsehen mußte, um die aus ihrer Lage gewichenen Drähte wieder zu reguliren, da im Unterlassungsfalle der nach der Seite verschobene Draht am Kartenlauf hängen blieb und so der Kartentransport gestört, die Karten sogar gewaltsam zerrissen wurden.

Um dem Ausweichen nun vorzubeugen, kam man in Frankreich auf den Gedanken, die Kartendrähte an einer der Stellen, wo solche an die Karten festgebunden werden theils mit gebohrten Löchern, theils auch mit einer Kröpfung zu versehen. Es war dadurch allerdings das Ausweichen der Drähte vermieden, aber ein neues Uebel entstand: die Drähte mit Löchern versehen zerbrachen und im günstigsten Falle bogen sie sich, oder die Drähte mit Kröpfung versperrten den Raum und brachten Unregelmäßigkeiten in den Gang der Karten auf dem Jacquardcylinder gegenüber dem Nadelbret.

Der Verfasser hat nun eine Verbesserung an Kartenläufen angebracht, welche alle diese Uebelstände beseitigt. Sie besteht einfach darin, daß man, anstatt die Kartendrähte zu durchbohren oder zu kröpfen, Blechringchen auf den Draht an der Stelle anlöthet, wo der Draht in die Karten eingebunden wird. Durch diese Methode sind alle Störungen beim Kartentransport beseitigt und man darf wohl sagen, daß mit dieser Einrichtung die Webkarten mindestens doppelt so lange gut erhalten bleiben, als bei allen vorangegangenen.

An dem Kartenständer sowie dem Kartenlauf sind weitere Einrichtungen nicht erforderlich, nur sollen die zwei untersten Kartenwalzen am Ablauf zum Kartenständer des Kartenlaufs von Linden- oder leichtem Tannenholz circa 9 Centimeter Durchmesser haben; noch besser aber sind die sog. hohlen Haspelwalzen mit 6 Ecken, jede Ecke muß aber der Breite einer dazu gegebenen Karte entsprechen, z. B. für eine

400ers Karte muß jede Ecke 6,2 Centimeter breit seyn
600ers „ „ „ „ 7,4 „ „ „

(Württembergisches Gewerbeblatt, 1867 S. 126.)

Ballouhey's Verfahren zum Emailliren oder Verglasen des Guß- und Schmiedeeisens.

Das Emailliren und Verglasen guß- und schmiedeeiserner Gegenstände ist bekanntlich schon lange eingeführt und das dabei beobachtete Verfahren besteht darin, ein leichtflüssiges, fein gepulvertes Email oder Glas auf die wohl gereinigte Oberfläche des vorher zum Rothglühen erhitzten Metalles zu vertheilen, so daß es schmilzt, oder aber das aufgestreute Email oder Glas in einem besonderen Ofen einzubrennen, wodurch im Allgemeinen ein festeres Anhaften erzielt wird. Da man zu diesem Zwecke ein Gemenge von stark basischen (alkalischen) Silicaten verwendet, so ist der Emailüberzug nicht sehr dauerhaft, sondern wird von salzigen und sauren Flüssigkeiten leicht angegriffen. — Um das Eisen in dauerhafterer und vollkommenerer Weise zu schützen, schlägt Ballouhey ein von den bisherigen Emaillir- und Verglasungsmethoden ganz abweichendes Verfahren ein. Er bringt nämlich die mit einem schützenden Ueberzuge zu versehende Metallfläche mit einem Gemenge der Substanzen, welche zur Fabrication des gewöhnlichen weißen Glases dienen (also mit einem passenden Glassatze) in Berührung, und erhitzt dann den Gegenstand bis zur Temperatur der Verglasung. Das Eisen oxydirt sich oberflächlich, das gebildete Eisenoxyd verbindet sich mit der Kieselsäure und es entsteht so ein eisenhaltiges Glas, welches mit dem Metalle einen Körper bildet. Die schützende Decke kann beliebig dünn oder stark gemacht werden; indessen ist es vorzuziehen, sie nur sehr schwach anzufertigen, weil sie dann der ungleichen Ausdehnung besser zu widerstehen vermag, ohne zu reißen oder abzuspringen.

Gegenwärtig werden Versuche abgeführt, nach diesem Verfahren die zum Beschlagen der Seeschiffe dienenden Platten zu verglasen, um dieselben dadurch gegen die corrodirenden Einwirkungen des Seewassers und gegen die Angriffe der Molusken ꝛc. zu schützen. (Annales du Génie civil, Februar 1867, S. 132.)

Corduré's Verfahren zur hüttenmännischen Scheidung des Silbers vom Blei durch Zink.

Wiederholt ist versucht worden, zur Scheidung des Silbers vom Blei die Verwandtschaft des Zinks zu dem erstgenannten Metalle zu benutzen. Die schwierigste Aufgabe dabei bestand darin, kein Zink im Blei zu lassen und kein Silber bei der Kupellation zu verlieren. Zur Erreichung dieses Zweckes empfiehlt Corduré ein neues Mittel; sein Verfahren ist das nachstehende:

Nachdem das silberhaltige Blei eingeschmolzen ist, setzt man ihm eine geringe Menge Zink zu, rührt tüchtig um und läßt darauf das Metallgemisch ruhig stehen. Die entstandene Zinksilberlegirung steigt in Folge ihres gegen das des Bleies geringeren specifischen Gewichtes an die Oberfläche und erstarrt rasch, da sie strengflüssiger ist als das Blei. Es kommt nun darauf an, den richtigen Augenblick zu treffen, in welchem alles Zink, den Silbergehalt des Werkbleies mit sich führend, emporgestiegen ist und doch nicht so lange zu warten, bis die oberen Theile des Bleies krystallisiren. Man hebt die erstarrte Scheibe in diesem Momente von dem Blei ab und erhält auf diese Weise das Silber, verbunden mit Zink und einer gewissen Menge Blei.

Zur Trennung dieser drei Metalle von einander läßt sich die Destillation des Zinks nicht anwenden, weil dabei zu viel Silber verloren gehen würde; dagegen läßt sich dieser Zweck erreichen durch Umschmelzen der Legirung und Oxydation derselben mittelst eines Stromes von heißer Luft oder von überhitztem Wasserdampfe. Das erhaltene Oxydgemenge behandelt man dann mit Salzsäure und treibt den Rückstand auf dem Treibherde ab. Das erhaltene Chlorzink wird auf Zinkweiß verarbeitet, indem man es mit sehr fein gepulvertem kohlensaurem Kalke kocht; es entsteht dabei Chlorcalcium und kohlensaures Zinkoxyd, welches unmittelbar in Zinkweiß umgewandelt werden kann. (Annales du Génie civil, Februar 1867, S. 131.)

Clémandot's Verfahren zum Glasiren von Thonwaaren oder Poterien.

Clémandot, Director der Krystallglasfabriken zu Clichy, hat sich kürzlich ein neues Verfahren zum Glasiren von Irdwaaren patentiren lassen, welches er Silicatisirung der Poterien nennt. Dasselbe ist auf die Eigenschaft der Alkalisilicate (des Kali- und Natron-Wasserglases) gegründet, sich in Wasser leicht zu lösen und sich bei höherer Temperatur mit den Bestandtheilen der Poterien oder Irdwaaren zu verbinden. Diese Silicate können zu dem Zwecke in zweierlei Weise angewendet werden: entweder als oberflächlicher Ueberzug oder durch Imprägniren der Masse selbst.

Im ersten Falle wird auf den vollständig aus- oder aber den nicht ganz fertig gebrannten Thon eine Lösung des Alkalisilicates mittelst eines Pinsels aufgetragen und dieß wird so oft wiederholt, als es zur Bildung eines undurchdringlichen Ueberzugs oder einer solchen Glasur erforderlich ist; das Fertigbrennen muß bei einer Temperatur geschehen, welche hoch genug ist, die Silicate zum Schmelzen zu bringen und ihre Verbindung mit der Masse, aus welcher die so behandelten Gegenstände bestehen, zu vermitteln.

Im zweiten Falle werden die geformten oder gedrehten Gegenstände in die Wasserglaslösung getaucht; in Folge ihrer Porosität saugen sie dieselbe auf und werden dann gebrannt, wobei die Silicate schmelzen und mit dem Thone eine Glasur oder einen Fluß bilden, welcher die Poren verschließt und die Porterien vollkommen dicht macht.

Durch dieses einfache Verfahren können die bei gewöhnlichen oder gemeinen Thonwaaren bisher angewendeten Glasuren, auf welche selbst schwache Säuren stark angreifend wirken, und deren Base meistens in Bleioxyd besteht, beseitigt werden. (Annales du Génie civil, Februar 1867, S. 130.)

Mittel, um das Wasser von organischen Substanzen zu befreien.

Das übermangansaure Silberoxyd ist neuerdings von Crookes den Photographen als ein vortreffliches Mittel empfohlen worden, um Wasser, Silberbäder u. s. w. von organischen Substanzen zu befreien. Das Salz löst sich mit rother Farbe in Wasser; enthält dasselbe eine Spur organischer Substanz, so färbt es sich tiefbraun und es bildet sich ein brauner Niederschlag von Mangansuperoxyd-Silberoxyd. Die abfiltrirte Flüssigkeit ist vollkommen frei von organischen Substanzen.

Anilinbraun zum Coloriren von Photographien rc.

Ein sehr schönes, sattes Anilinbraun wird erhalten durch Erhitzen von einem Theil salzsaurem Anilin und drei Theilen irgend eines Anilin-Violetts. Fuchsin gibt ein Braun, welches mehr in das Gelbliche zieht, während Violett ein tiefes Braun erzielen läßt. Das Erhitzen geschieht in einer Porzellanschale auf dem Sandbade und ist nur darauf zu sehen, daß das Gemisch fortwährend flüssig erhalten werde. Tüchtiges Umrühren befördert die Bildung der braunen Farbe Von Zeit zu Zeit wird eine kleine Probe in Spiritus gelöst und wenn die so erhaltene verdünnte Lösung weder einen Stich in's Rothe oder Blaue besitzt, sondern rein braun erscheint, wird die Operation unterbrochen. Die Temperatur darf 250⁰ Cels. nicht überschreiten. Nach dem Erkalten läßt sich das Braun leicht aus der Schale entfernen und löst sich fast ohne Rückstand in Weingeist von 90 Proc. Tr. Die weingeistige Lösung verträgt eine Verdünnung mit der Hälfte Wasser und dient nach dem Filtriren zum Färben. Mit Glycerin versetzt, kann sie mit Erfolg zum Coloriren von Photographien benutzt werden. Wegen der sich entwickelnden Dämpfe geschieht das Erhitzen des Gemisches unter einem gut ziehenden Rauchfange. Die Ausbeute beträgt $3\frac{3}{4}$ bis $3\frac{1}{5}$ Theile.

Dr. Julius Stinde.

(Hamburger Gewerbeblatt, 1867, Nr. 18.)

Ueber die färbenden Eigenschaften des Alizarins; von Camille Köchlin.

Das Alizarin kann nicht als der beim Krappfärben verwendete Farbstoff betrachtet werden, weil der Farbstoff des Krapps, nachdem er der Sublimation oder der bei derselben stattfindenden Temperatur von 280⁰ C. unterworfen worden ist, nicht mehr die Nüancen gibt, welche man beim Färben mit dem Krapp oder dessen Extracten erhält. Obgleich das Alizarin (gehörig wieder aufgelöst oder mit Alkohol imprägnirt) beim Färben 170 Mal so ergiebig ist wie der Krapp, so besitzen doch das mit demselben dargestellte Roth und Rosenroth nicht den Carminton, welcher den Krappfarben eigenthümlich ist; seine Farben haben weniger Gelb; sie sind, mit Thonerdebeizen gedruckt, weinroth, veilchenblau geworden. Die eingetretene Veränderung ist hingegen für die Eisenbeizen günstig, welche ein reineres, mehr bläuliches Violett bilden.

Ist dieser Unterschied einer ähnlichen Umwandlung zuzuschreiben, wie diejenige der Gallussäure in Pyrogallussäure, oder wird er bloß dadurch veranlaßt, daß ein fremdartiges gelbes Element dem Alizarin bei seiner Sublimation nicht zu folgen vermag? Nach letzterer Hypothese würde das Alizarin durch die Sublimation selbst keine Veränderung erleiden, sondern bloß von einer es begleitenden, noch nicht näher bekannten gelben Substanz befreit, welche zum Rothfärben unumgänglich nöthig ist. Hiernach würden die Farben, welche man beim Färben mit Krapp (sowie dessen nicht sublimirten oder nicht überhitzten Extracten) erhält, nicht ausschließlich mit dem Alizarin erzeugt, — ganz abgesehen von der Rolle des Purpurins, welches nicht mehr einen Bestandtheil des avivirten Krapproths bildet, weil es sogar den kochenden Seifenbädern nicht widersteht.

Die noch immer angestrebte Synthese des Alizarins hätte also für die Industrie nur dann eine Wichtigkeit, wenn sich der vollständige Farbstoff des Krapps erzeugen ließe.

Haben der auf nassem Wege dargestellte Farbstoff des Krapps und das sublimirte Alizarin die gleiche Zusammensetzung und identische färbende Eigenschaften? Hierüber werden gegenwärtig von Hrn. Schützenberger in Mülhausen (Elsaß) Versuche angestellt. (Moniteur de la teinture, Mai 1867, S. 97.)

Ueber Maiche's verbessertes Verfahren zur Stärkefabrication; von F. Moigno.

Hr. Maiche jun. (Rue Turenne Nr. 46 in Paris) hat eine wichtige Verbesserung in der Stärkefabrication erfunden, mittelst welcher sich ein weit größeres Ausbringen von reinem Amylum erzielen läßt als beim Arbeiten nach den bisher üblichen Methoden. Diese Verbesserung besteht in einem neuen Verfahren beim Durchsieben des — auf dem gewöhnlichen Wege erhaltenen — unreinen Stärkmehls. Nimmt man ein Sieb, dessen Maschen so eng sind, daß die Stärkekörnchen nicht hindurchgehen können, so lagern sich diese auf dem Siebboden ab und das Sieben geht nur tropfenweise von statten — d. h. der Proceß ist in der Fabrikpraxis unausführbar. Bringt man aber den Seiher oder das Sieb mit dem zu reinigenden Amylum in das Wasser selbst, anstatt das die Stärke enthaltende Wasser auf das Seihetuch laufen zu lassen, und ertheilt dabei dem Siebe durch Schwenken und Schütteln des Randes eine geeignete Bewegung, so strömt das mit den Amylumkörnchen beladene Wasser nach oben und reißt diese letzteren mit sich fort, während die fremden Substanzen auf dem Siebboden liegen bleiben. Der zu diesem Zwecke dienende Apparat besteht: 1) aus einem hölzernen Behälter, 2) aus einem zweiten Holzkasten von etwas kleineren Dimensionen, der in den ersten Behälter gut hineinpaßt und dessen Boden aus Seidengaze von der gehörigen Feinheit besteht; 3) aus einem Stoßrade, dessen Achse auf zwei, an der Kante des größeren Behälters befestigten Trägern ruht. Mittelst dieses Rades wird dem Siebe eine schüttelnde oder auf- und abgehende Bewegung mitgetheilt. Das unreine Stärkmehl wird durch einen Kautschukschlauch in das Sieb gelassen, während das durch das Sieb gegangene, mit Amylum beladene Wasser durch ein anderes heberförmiges Rohr aus dem Siebe abfließt. Auf diese Weise behandelt, geben 23 Kilogr. unreines Stärkmehl 20 Kilogr. reines Amylum im Werthe von 16 Frcs. anstatt des bisher erzielten Werthes von 5 Frcs. 75 Cent., entsprechend einem Mehrertrage von 51 Frcs. 25 Cent. auf 100 Kilogr.

Dieses neue Verfahren ist bereits in einer Stärkefabrik zu Lurey (Departement Haute-Saône) eingeführt; man rechnet dort auf einen Reingewinn von 10,000 bis 20,000 Frcs. (Chemical News, vol. XV p. 182; April 1867.)

Ueber technische Verwendung des Acaroïd- oder Xanthorhöaharzes; von C. H. Worlée in Hamburg.

In dieser Zeitschrift wurde ein kleiner Artikel über die Verwendung des Acaroïdharzes (Xanthorhöaharz) mitgetheilt, [54] zu dessen Ergänzung ich noch einige weitere Bemerkungen machen möchte. Die alkoholische Lösung der rothen Gattung, welche im Handel den Namen black boy Gum führt, ist von schön rother Farbe und ersetzt die in manchen Gewerben verwendeten Auflösungen von Drachenblut, sowie in größerer Verdünnung die von Gummigutt und Safran, deren man sich bedient, um Schellacklösungen zu sogenanntem Goldfirniß für Metallarbeiter und Vergolder zu färben. Der gewöhnliche Goldfirniß, dessen man sich zum Ueberziehen von Messingarbeiten bedient, hat den Nachtheil, am Licht zu bleichen, die hellere unschöne Messingfarbe tritt z. B bei optischen Instrumenten sehr bald wieder hervor, da man, um den zu rothen Ton des Drachenblutes zu dämpfen, in der Regel vegetabilische gelbe Farbstoffe, als Safran, Curcuma u. dgl. hinzusetzt; eine Lösung des black boy Gum's

[54] Polytechn. Journal Bd. CLXXXI S. 79.

gibt dagegen bei völliger Lichtbeständigkeit, soweit die Erfahrung reicht, einen schönen Goldton, ohne eine Beimischung von anderen Farbstoffen.

Man nimmt mit Vortheil, um den Lack härter zu machen, ein Gemisch von Schellack und dem genannten Harze und setzt etwas Copaivabalsam hinzu, welcher das Reißen des Lacks verhindert, unter Umständen auch ein ätherisches Oel, Terpenthinöl oder Lavendelöl. Eine concentrirte Auflösung des Harzes, ohne weitere Zusätze als etwas Copaivabalsam oder Ricinusöl (um das Abspringen des Lacks zu verhindern), auf Glas ausgebreitet, hinterläßt eine völlig klare orangefarbene Schicht, und ein so behandeltes Glas kann mit Vortheil zur Beleuchtung der Dunkelkammer der Photographen dienen, da es fast nicht mehr kostet, als weißes Fensterglas und die Eigenschaft hat, keine chemisch wirkenden Lichtstrahlen durchzulassen. Es bietet außerdem den Vortheil, von jedem Photographen selbst angefertigt werden zu können, und zwar in beliebiger Farbentiefe.

Polirte Metallflächen mit der Lösung bestrichen, brauchen nicht, wie bei schellackhaltigen Lösungen, erwärmt zu werden um einen glänzenden durchsichtigen Firnißüberzug zu erhalten; das Auftragen des Lacks ist also bequemer und leichter gleichmäßig zu bewerkstelligen. Zinnkapseln zu Weinflaschen, Stanniol zu unecht vergoldeten Rahmen und dergleichen, ebenfalls kalt behandelt, bekommen dadurch eine schöne Goldfarbe und blassen nicht ab. Für weiches helles Holz, welches polirt werden soll, bildet ein Ueberzug der alkoholischen Harzlösung eine passende Beize, deren Farbe angenehmer als die gewöhnliche mit Farbhölzern oder Orlean gegebene, leichter und rascher aufzutragen sowie dem Verbleichen nicht ausgesetzt ist.

Die wässerige alkalische Lösung des Harzes (in Soda oder Potasche) ist ohne Zweifel ebenfalls noch mancher weiteren nützlichen Verwendung fähig, als sie bisher fand; man sagt, daß sie in den Vereinigten Staaten in großem Maaße in der Lederfabrication, wahrscheinlich zum Gelbfärben der Felle gebraucht werde; gewiß ist, daß häufig so große Quantitäten des Harzes in New-York für den Gebrauch im Lande zum Verkauf kommen, daß eine ausgedehnte Verwendung desselben in der Technik daselbst stattfinden muß, außer der für Pikrinsäure-Erzeugung, zu welcher man bekanntlich auch in der Regel die *gelbe* Varietät, die wirklich den Handelsnamen Acaroïdharz oder Acaroidgummi führt, vorzieht.

Mit größerer Sicherheit bekannt, ist, den Mittheilungen New-Yorker Häuser zufolge, daß man das rothe Harz, vielleicht auch das gelbe, massenhaft in der Papierfabrication verwendet, und zwar nicht allein zum Leimen, sondern auch zur Erzeugung des braunen Packpapiers für den Eisenwaarenhandel, eines ähnlichen Fabricats, wie man es sonst durch Zusatz von Theer herstellt.

Eine weitere Verwendung genannten Harzes geschieht in der Fabrication von feineren, sogenannten englischen Seifen; man scheint eine braune Farbe, verbunden mit einem angenehmen vanilleartigen Geruch damit zu erzeugen, und ohne Zweifel verdient der Artikel gerade für diesen Industriezweig alle Beachtung.

Auch für die Siegellackfabrication scheint das Harz nicht ohne Werth zu seyn, namentlich um selbst ganz geringen billigen Sorten einen angenehmen Geruch beim Schmelzen zu ertheilen, zumal es noch zu sehr niedrigen Preisen, circa 5 bis 6 Thalern per Centner, verkauft wird, mithin nur wenig theurer ist als Fichtenharz.

Das Xanthorhöaharz in beiden Varietäten ist, im Allgemeinen, erst zu kurze Zeit in Europa bekannt, bisher in so wenigen Händen gewesen, seine Eigenschaften von technischen Chemikern so wenig geprüft, daß es sehr wünschenswerth wäre, die Aufmerksamkeit der letzteren ihm mehr zugewendet zu sehen, als bisher geschehen. (*Böttger's* polytechn. Notizblatt, 1867, Nr. 8.)

Einige Notizen über Ozokerit (Erdwachs); von B. *Hoffmann*, Director der Paraffinfabrik in Neupesth bei Pesth.

Schon seit mehreren Jahren findet man in dem durch Steinölquellen und Bergtheer so gesegneten Galizien ein Bitumen, welches sich vor allen anderen besonders wegen der Menge des darin enthaltenen Paraffins auszeichnet. Es bildet eine dem Bienenwachs sehr ähnliche Masse und wird deßhalb „Erdwachs" oder des angenehmen Geruches wegen Ozokerit genannt.

Am zahlreichsten wird dasselbe an der Abdachung der Karpathenkette zur Ebene gefunden, besonders in der Nähe von Drobrobilz, wo es oft erst über 20 Klafter tief, in dem bituminösen Thone große Nester bildend, vorkommt. Auf bergmännische Art gewonnen, wird es in offenen eisernen Kesseln geschmolzen, nach einigem Absetzen von den verunreinigenden erdigen Substanzen abgegossen und in hölzerne Fässer gefüllt. Nach dem Erkalten löst man das Faßholz ab und bringt es in dieser Form in den Handel. Bei dem Einkaufe von Erdwachs muß man sehr vorsichtig seyn, da dasselbe sehr häufig betrügerischer Weise mit Erde, Wasser u. dgl. absichtlich verfälscht wird. Eine gute Waare bildet harte compacte Massen von grüner, etwas in's Schwarze gehender Farbe und darf durchgespalten weder Erde, noch Steine oder Wasser enthalten. Bei niederer Temperatur ist das Erdwachs spröde und hart, es wird jedoch schon durch die Handwärme weich und knetbar; die Flächen sind fettglänzend, der Geruch nicht unangenehm, sondern ätherisch süßlich. Sein Schmelzpunkt ist 62 bis 63° C.

Man gewinnt aus dem Ozokerit durchschnittlich 40 bis 45 Procent zur Beleuchtung taugliche Oele, sowie 30 bis 33 Procent Paraffin, dessen höchster Schmelzpunkt 60 bis 62° C. ist; daneben enthält er noch besonders harzige Bestandtheile, vorzugsweise Chrysen und Pyren. Kreosot findet sich in nur so geringen Mengen vor, daß eine Bearbeitung mit Natronlauge behufs der Entfernung desselben überflüssig ist. Ebenso wie in den meisten Braunkohlentheeren, sind von Leucolin und Anilin nur Spuren vorhanden, und würde eine Gewinnung derselben aus den sauren Abfällen nicht lohnend seyn.

Für Galizien ist das Erdwachs ein bedeutender Handelsartikel geworden, da mehrere Fabriken, besonders in und um Wien, Pesth, sowie in Mähren, dasselbe verarbeiten. Der Preis desselben ist ein gewöhnlich zwischen 8 bis 10 fl. österr. W. loco schwankender.

Die Gewinnung der genannten Beleuchtungsmaterialien aus dem Erdwachs ist ähnlich der Darstellung derselben aus dem Braunkohlen- oder Torftheere, nur bei weitem einfacher, da man die Phenylverbindungen nicht abzuscheiden braucht. Durch zweimalige Destillation der Rohöle über Kalk (am besten Chlorkalk) nach vorheriger Entfernung der Harze durch Schwefelsäure, erhält man ein beinahe geruchloses weißes Photogen vom spec. Gewicht 0,790 bis 0,810, sowie ein lichtgelbes, geruchloses Petroleum von dem spec. Gewicht 0,80 bis 0,825. Beide Oele sind unentzündbar. Durch diese Eigenschaften zeichnen sie sich sehr vortheilhaft vor den Oelen aus Braunkohle und Torf, sowie vor denjenigen aus dem galizischen Rohpetroleum aus. Das Paraffin reinigt man am zweckmäßigsten durch wiederholtes Behandeln mit Benzol und Auspressen der Masse, wodurch die aufgelösten Harze entfernt werden. (Polytechnisches Centralblatt, 1867 S. 288.)

Ueber die Bereitung des Leuchtgases aus Abfällen der Schafwolle in Spinnereien; von Civilingenieur Hrm. Liebau in Magdeburg.

Im Folgenden sind einige Details zusammengestellt, betreffend 1) die Art und Weise, 2) die Kosten dieser Fabrication und 3) den Vergleich des dabei erhaltenen Gases mit Steinkohlengas.

Die Schafwollabfälle werden in möglichst trockenem Zustand in die zur Retortenfüllung bestimmte lange Eintragschaufel gebracht und zwar so, daß der Boden der Füllschaufel circa 2" hoch mit Steinkohlen gefüllt ist, darauf circa 6" hoch Wollabfälle und über diesen als Decke abermals Steinkohlen liegen. Die Schaufel wird schnell in die hellrothe Retorte eingeführt, ausgekippt, herausgezogen und die Retorte verschlossen. Letzteres muß sehr schnell geschehen, weil eine rasche Gasentwickelung sofort entsteht. — 100 Pfd. Wollabfälle, wie sie aus der Fabrik kommen, geben 700 Kubikfuß sächs. Gas; die Steinkohle gibt außerdem bekanntlich pro 100 Pfund circa 550 Kubikfuß. Bei Anwendung eiserner Retorten kann Steinkohle ganz wegbleiben; doch sind die Chamotteretorten in Bezug auf Unterhaltungskosten wesentlich vortheilhafter als eiserne. Sind die Chamotteretorten einmal gut im Gang, d. h. gleichmäßig scharf gefeuert, regelmäßig bedient, also dicht, so kann man auch bei ihnen mehrere Füllungen Wollabfälle, ohne Steinkohlenzusatz, geben. Von Zeit zu Zeit muß die Retorte jedoch eine Steinkohlenfüllung bekommen, um auf die Dauer dicht zu bleiben.

Die Reinigung des Gases ist ganz wie die des Steinkohlengases zu bewerkstelligen, nur ist zu berücksichtigen, daß dem Gase bedeutende Quantitäten Kohlensäure beigemischt sind. Die von mir zweimal wiederholte Analyse ergab für reines Wollgas 14 Proc., für Mischung mit Steinkohlengas 9 bis 10 Proc. Kohlensäuregehalt, welcher durch die Reinigung beseitigt werden mußte.

Die Lichtstärke des reinen Wollgases wurde im 6 Kubikfuß sächs.-Arganbrenner zu 16 Kerzen, die des Mischgases zu 14 Kerzen gefunden, während der Kohlensäuregehalt des Gases bei einer besonderen Probe die Lichtstärke auf 13 resp. 11 Kerzen verminderte. Die Gasentwickelung einer Retorte mit 60 Pfd. dauert $1\frac{1}{2}$, höchstens 2 Stunden.

Die Herstellungskosten von 1000 Kubikfuß aus reinen Wollabfällen (also in Eisenretorte) würden sich für einen täglichen durchschnittlichen Consum von 8000 Kbkfß. wie folgt berechnen, wenn die hierzu nöthigen 11,4 Ctr. Wollabfälle vorläufig als werthlos gelten.

Feuerungsmaterial eines Doppelofens in 24 Stunden erfordert 8 Ctr. Kohks à $12\frac{1}{2}$ Ngr.	3	Thlr.	10	Ngr.
Feuerleute 2 Mann à 15 Ngr.	1	Thlr.	—	Ngr.
Kalkreinigung pro Tag 1 Scheffel	—	Thlr.	20	Ngr.
Abnutzung der Eisenretorten (800 Tage)	—	Thlr.	$7\frac{1}{2}$	Ngr.
	$5\frac{1}{4}$	Thlr. =	$157\frac{1}{2}$	Ngr.

also für 1000 Kubikfuß $\frac{157\frac{1}{2}}{8}$ = nahezu 20 Ngr. ohne Zinsen 2c.

Um den Werth der Wollabfälle für die Gasfabrication zu berechnen, gibt die Steinkohlengasfabrication den praktischen Anhalt. Es kann natürlich hierbei nur eine und dieselbe Anlage, also gleiche Verhältnisse gemeint seyn.

Täglich 8000 Kubikfuß Wollgas von 16 Lichtstärken entsprechen circa 10000 Kbkfß. Steinkohlengas von 12 Lichtstärken.

Zur Herstellung von 10000 Kubikfuß Steinkohlengas gehören $\frac{10000}{550}$ = 18,2 Ctr. Steinkohlen à $9\frac{1}{2}$ Ngr.	5	Thlr.	22	Ngr.	9	Pf.
Feuerungsmaterial 8 Ctr. Kohks à $12\frac{1}{2}$ Ngr. . . .	3	„	10	„	—	„
Feuerungsleute 2 Mann à 15 Ngr.	1	„	—	„	—	„
Gasreinigung, Laming'sche Masse	—	„	10	„	—	„
Abnutzung der Chamotteretorten	—	„	2	„	—	„
	10	Thlr.	15	Ngr.		
Davon ab für erhaltene Gaskohks und Theer						
10 Ctr. Gaskohks à $12\frac{1}{2}$ Ngr.	4	Thlr.	5	Ngr.	—	Pf.
$\frac{3}{4}$ Ctr. Theer à 20 Ngr.	—	Thlr.	15	Ngr.	—	Pf.
	4	Thlr.	20	Ngr.	—	Pf.
	10	Thlr.	15	Ngr.	—	Pf.
	4	Thlr.	20	Ngr.	—	Pf.
	5	Thlr.	25	Ngr.	—	Pf.

Eine gleiche Gaslichtmenge aus

8000 Kbkfß. von 16 Kerzen Wollgas	10000 Kbkfß. von 12 Kerzen Steinkohlengas
kosten	
5 Thlr. $7\frac{1}{2}$ Ngr.	5 Thlr. 25 Ngr.

mithin Wollgas $17\frac{1}{2}$ Ngr. billiger resp. würde der Werth der Wollabfälle $\frac{17,5}{11,4}$ = 1,6 Ngr. per Ctr. zu substituiren seyn.

Es ist hieraus ersichtlich, daß es gewiß vortheilhaft ist, etwas Steinkohlen beiher zu verarbeiten, denn erstens erzielt man Kohks zur Feuerung, zweitens bedarf es nicht der theueren Eisenretorten und drittens ist das Reinigungsverfahren auch etwas billiger. Die Wollabfälle sind alsdann höher verwerthbar.

Eine Gasanstalt mit dieser Einrichtung besitzen die Herren J. G. Schmidt jr. Söhne in Penig. Dieselbe ist von mir ausgeführt. (Deutsche Industriezeitung, 1867, Nr. 7.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

LXXVII.

Ueber die neuen amerikanischen Gummi-Treibriemen; von Dr. Robert Schmidt, Civilingenieur in Berlin.

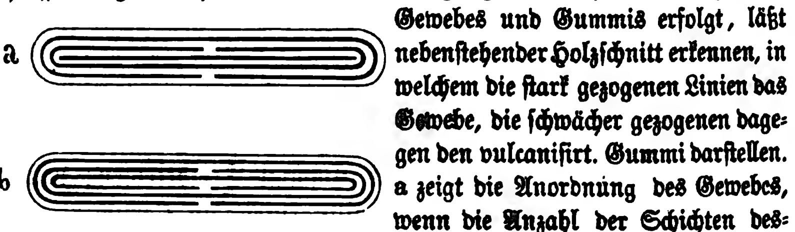
Mit einer Abbildung.

Wenn auch in allen Fällen bei den Lederriemen, welche bis jetzt in Deutschland hauptsächlich als Treibriemen benutzt werden, der Uebelstand sich zeigt, daß sie sich leicht recken, also oft nachgespannt werden müssen, so erfüllen sie dennoch ihren Zweck, sobald sie nur einen mäßigen Druck zu übertragen haben, und in einem Raume arbeiten, der weder feucht, noch zu trocken ist. Bei Uebertragung von großen Drucken aber, wo einfache Riemen von 9 — 10 Zoll Breite nicht mehr zureichen, und noch breitere oder mehrfach zusammengenähte Riemen angewendet werden müssen, kann einerseits das Leder nicht mehr in gleicher Stärke erhalten werden, wie es zur ruhigen Kraftübertragung nothwendig ist, und andererseits wird ein aus mehreren Streifen zusammengesetzter Treibriemen immer sehr theuer. In feuchten Räumen wird der Riemenbetrieb stets ein sehr kostspieliger, weil die Lederriemen in solchen nur geringe Dauer haben, und in trockenen Räumen muß der Riemen oft geschmiert werden, um die gehörige Geschmeidigkeit zu behalten. Lange Leder-Treibriemen müssen endlich immer aus mehreren Stücken zusammengenäht werden, was dann zum Theil den ruhigen Gang der Maschinen beeinträchtigt.

Nachdem man sich, wie bekannt, beinahe vergebens bemüht hat, mittelst der Gutta-percha vollkommenere Treibriemen zu schaffen, ist es in den letzten Jahren in Amerika gelungen, Treibriemen herzustellen, welche die erwähnten Uebelstände der Lederriemen nicht besitzen. Sie recken sich fast gar nicht, brauchen also nur sehr selten nachgespannt zu werden; sie können, ohne an Dauer und Spannkraft zu verlieren, in jedem beliebigen Raum arbeiten; sie lassen sich in jeder beliebigen Dicke, Breite und Länge herstellen und sind, namentlich in den größeren Dimensionen, auch billiger als Lederriemen.

Der Grundstoff dieser neuen Riemen besteht in einem, aus bester Baumwolle hergestellten starken Gewebe. Dieses wird auf beiden Seiten gummirt, in mehreren Lagen und bei geeigneter Temperatur innig zu

einem Ganzen vereinigt, und endlich mit vulcanisirtem Gummi umschlossen. In welcher Weise die Vereinigung der verschiedenen Lagen des Gewebes und Gummis erfolgt, läßt nebenstehender Holzschnitt erkennen, in welchem die stark gezogenen Linien das Gewebe, die schwächer gezogenen dagegen den vulcanisirt. Gummi darstellen. a zeigt die Anordnung des Gewebes, wenn die Anzahl der Schichten desselben eine ungerade, b die, wenn dieselbe eine gerade Zahl ist. Ein Treibriemen, dessen Querschnitt n Gewebestreifen zeigt, wird nach Fabrikgebrauch ein nfacher genannt.



Der 3fache Riemen hat die Stärke eines gewöhnlichen Lederriemens, der 4fache die eines sehr starken Lederriemens, der 5fache die eines Doppelriemens, der 6fache die eines sehr starken Doppelriemens, und können in angegebener Weise nach Bedürfniß Riemen in jeder Stärke hergestellt werden. Man fertigt in Amerika 3fache Riemen in Breiten von $1^1/_2$ bis 18 Zoll, 4- und 5fache in Breiten von 2 bis 18 Zoll, 6fache in Breiten von 4 bis 20 Zoll, und bei noch größerer Stärke kann bis zu einer Breite von 36 Zoll heraufgegangen werden.

Die Verbindung der Enden dieser Treibriemen geschieht bei den schwächeren Riemen einfach dadurch, daß man dieselben stumpf zusammenstoßt und durch Nähriemen verbindet; bei stärkeren Riemen legt man über diese Verbindung, und zwar nicht auf der Lauffeite desselben, noch ein gleich breites Riemenstück, und verbindet dieses ebenfalls an seinen Enden durch Nähriemen mit dem Treibriemen. — Da, wie bereits oben erwähnt, die in Rede stehenden Riemen sich nur sehr wenig recken, also sehr lange Spannung halten, so wird es sich empfehlen, auf das Aufbringen und Spannen derselben mehr Sorgfalt als bisher zu verwenden, um nicht zu große Zapfenreibungen zu veranlassen, wie solche beim gewöhnlichen Verfahren nur zu oft vorkommen. In vielen Fabriken wird dazu ein sogenannter Riemenspanner benutzt.

Nach den uns gewordenen Mittheilungen sind die besprochenen Gummiriemen in Amerika und England schon seit Jahren fast allgemein eingeführt, haben sich also auch in Bezug auf Dauerhaftigkeit bereits vollständig bewährt. Aber auch in Deutschland brechen sie sich jetzt mehr und mehr Bahn, und findet man z. B. diese Riemen zur Uebertragung von großen Kraftstärken (30—40 Pferdekräften) hier (in Berlin) vielfach in Anwendung. Das Handlungshaus C. Schwanitz und Comp. in Berlin hält fortwährend Lager der gangbaren Sorten dieser Riemen.

In zweifelhaften Fällen ertheilt auch mein „Bureau für mechanische Gewerbe“ (in Berlin) nähere Auskunft über diesen Gegenstand.[55]

LXXVIII.

Belleville's Röhrenkessel.

Aus dem Engineering, Februar 1867, S. 186.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Belleville begann seine Versuche mit Wasserröhren-Kesseln vor mehr als 16 Jahren und ließ sich den ersten Kessel dieses Systems im August 1850 in Frankreich patentiren. In diesem ersten Kessel waren die Siederöhren von Gußeisen. Um den häufigen Brüchen und den damit verbundenen Störungen und Gefahren zu begegnen, wurden Röhren von verschiedener Form und Dicke versuchsweise in Anwendung gebracht, jedoch ohne den gewünschten Erfolg, so daß sich Belleville ein Jahr später veranlaßt sah, die gegossenen Röhren aufzugeben und einen Kessel aus schmiedeeisernen Gasröhren zu construiren, welche die einzigen Röhren waren, die zu jener Zeit in Frankreich fabricirt wurden, während die Einfuhr englischer Röhren speciell für die Benutzung bei Dampfkesseln in Frankreich damals noch verboten war. Die Anwendung dieser Gasröhren war jedoch wegen ihrer unvollkommenen Schweißung mit vielen Gefahren verbunden, so daß, als im Jahre 1855 mit der Corvette „La Biche,“ welche mit vier Belleville'schen Kesseln versehen war, zwischen Cherbourg und Brest eine Probefahrt angestellt wurde, für die Rückfahrt nur ein Kessel benutzbar blieb, indem die drei anderen durch das Spalten je einer Röhre unbrauchbar geworden waren.

Im Jahre 1856 wurde aber das Verbot der Einfuhr englischer Röhren aufgehoben und von dieser Zeit an verwendete Belleville die übereinander greifend geschweißten englischen Röhren in seinen Kesseln, und hat dieselben ihrem Zwecke vollkommen entsprechend gefunden.

Das mangelhafte Constructionsmaterial war jedoch nicht die einzige Ursache des Fehlschlagens der ersten Versuche. Die ersten Kessel waren

---

55 Bezüglich der wissenschaftlichen Mechanik werden Versuche erwünscht seyn, welche den Reibungscoefficienten dieser neuen Treibriemen auf Gußeisen, sowie die absolute Festigkeit derselben feststellen. Nach den in der Praxis gemachten Erfahrungen scheint jener Reibungscoefficient größer als bei Lederriemen zu seyn, was für die neuen Riemen einen Vorzug begründen würde.

nämlich auf das Princip der „augenblicklichen Verdampfung" begründet. Die erhitzten Röhren, welche horizontal über dem Feuer angeordnet waren, wurden während des Betriebes in trockenem Zustande erhalten und das Speisewasser gelangte in jede derselben tropfenweise aus einer Capillaröffnung. Unter diesen Umständen mußten die Röhren nothwendig auf einer hohen Temperatur erhalten werden, welche schwer zu reguliren war, und wenn der Fall eintrat, die Dampferzeugung durch Abstellung des Wasserzuflusses unterbrechen zu müssen, so erfolgte sehr bald eine übermäßige Erhitzung, welche eine rasche Zerstörung der Röhren und den Bruch der Verbindungen veranlaßte.

Aus diesem Grunde gab Belleville das Princip der augenblicklichen Verdampfung auf, und construirte zunächst Dampferzeuger aus Spiralröhren, welche über dem Feuer angeordnet wurden, das Speisewasser an ihren unteren Enden empfingen und den Dampf an ihrer höchsten Stelle abgaben. Es zeigte sich jedoch bald, daß auch diese Kessel verschiedene Nachtheile hatten; sie erzeugten nämlich den Dampf sehr unregelmäßig, nutzten das Brennmaterial nicht genügend aus, und die obersten Windungen wurden überhitzt.

Endlich entschied sich Belleville für die Anordnung, welche wir jetzt beschreiben werden und die von ihm nach den verschiedenen Zwecken (für feststehende, transportable Kessel und Marinekessel) in dreierlei Art ausgeführt wird.

Der in Fig. 20 in $^1/_{20}$ wirklicher Größe dargestellte Kessel ist ein solcher, wie ihn Belleville für den Gebrauch in der Marine construirt. Er besteht aus einer Anzahl horizontal liegender Röhren a, welche an ihren Enden abwechselnd durch gemeinschaftliche Stücke b verbunden sind. Das obere und untere Ende jeder Reihe communicirt mit den Verbindungsröhren c und d, von denen die erstere das Speisewasser vertheilt, während die letztere zur Aufnahme des erzeugten Dampfes bestimmt ist. Um diesen Kessel reinigen zu können, ist jedes Rohr an seinem vorderen Ende mit einem Pfropf versehen, welcher leicht herausgenommen werden kann. Der ganze Kessel ist von einer aus Eisenplatten bestehenden Verkleidung umgeben, welche auch den Feuerungsraum und den Rost enthält. Ferner ist an der Decke der Umkleidung ein Kamin aufgesetzt. Die Thüren h in der Vorderwand dienen um zu den Rohrstöpseln gelangen zu können.

e ist das Wasserstandsglas, welches durch zwei kleine Röhren mit den Verbindungsröhren c und d communicirt. In dem oberen Verbindungsrohre d liegt ein zweites mit kleinen Oeffnungen versehenes Rohr j, welches den Zweck hat, das mit dem Dampfe fortgerissene Wasser

zurückzuhalten; dieses Wasser wird in dem Verbindungsrohre d angesammelt und tritt durch die Röhre, welche mit dem Wasserstandsglase communicirt, in den Wasserraum zurück. Um das Speisewasserquantum zu reguliren, ist ein Ventil angebracht. Das Speisewasser tritt an der Stelle in die Röhren ein, welche dem Feuer am nächsten liegt. Seine Temperatur wird, während es durch die Röhrenreihen zieht, allmählich erhöht, so daß es sich endlich in Dampf verwandelt, welcher während seines Durchganges durch die oberen Röhrenreihen vollständig getrocknet wird.

Die Hauptvortheile des Belleville'schen Kessels sind:

1) seine große Festigkeit und Dauerhaftigkeit;

2) sein verhältnißmäßig geringes Gewicht, und

3) seine große Sicherheit bei Anwendung eines hohen Dampfdruckes.

Diese Kessel werden von den HHrn. J. Belleville u. Comp. in Saint-Denis (Seine) gebaut; seit fünf Jahren ist eine große Anzahl derselben von 4 bis 50 Pferdekräften in Fabriken, in der französischen Marine etc. in Gebrauch.

LXXIX.

Adams' Versuche über Schieber-Reibung.

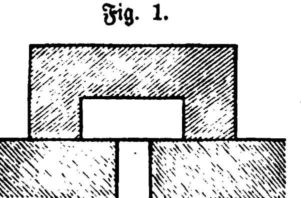
Mit Abbildungen.

Herr Thomas Adams hat kürzlich in der Society of Engineers eine Mittheilung über Schieberreibung gemacht, welche durch von ihm angestellte Versuche unterstützt, einige interessante Folgerungen über die Größe dieser Reibung enthält, und dabei zugleich eine Erklärung bietet, warum eine bisher gebräuchliche Form von Entlastungsschiebern so wenig befriedigende Resultate gegeben hat.

Die Größe des Reibungswiderstandes, welche ein Schieber bietet, hängt bekanntlich zuerst von dem Drucke ab, mit welchem der Schieber an den Schieberspiegel, auf dem er schleift, angedrückt wird, und ferner vom Reibungscoefficienten.

Den Gesammtdruck zwischen Schieber und Spiegel betreffend, so ist dieser gleich der Differenz der auf den Schieber von oben herab drückenden, und jenen Kräften, welche auf seine untere Fläche einwirken und ihn zu lüften trachten.

Fig. 1.



Es sey der in Fig. 1 dargestellte Schieber als einfachster idealer Fall betrachtet.

Die Kraft, welche den Schieber nach ab-

wärts drückt, wird sich aus der oberen Fläche des Schiebers und dem Dampfdrucke ergeben. Die Kräfte, welche den Schieber zu lüften trachten, theilen sich in zwei Theile. Der eine Theil betrifft die Schieberhöhlung, der andere die Berührungsstelle zwischen Schieber und Spiegel.

Der erste Theil wird, wenn die Spannung in diesem Raume gegeben, gleichfalls bekannt seyn.

Es kann sich also hier nur um die Berührungsfläche zwischen Schieber und Spiegel handeln.

Ueber die Art, wie dieser Theil nun an den auf den Schieber einwirkenden Kräften participirt, waren bisher in der That verschiedene Meinungen vertreten.

Am Allgemeinsten wurde angenommen, daß an der Berührungsstelle gar kein expansiver Druck vorhanden seyn könne; man setzte somit voraus, daß an dieser Stelle kein Bestreben, den Schieber zu lüften, ausgeübt werde.

Aus Adams' Versuchen geht nun mit der größten Wahrscheinlichkeit hervor, daß dieß sehr irrig war.

Bei einem sich in dampferfülltem Raume hin und her bewegenden Schieber ist zwischen den Berührungsstellen von Schieber und Spiegel stets eine sehr dünne Schichte von Feuchtigkeit enthalten, welche, so lange sie noch die Temperatur des Dampfes hat, auch dieselbe Expansivkraft äußert wie der Dampf selbst, so daß man diese Berührungsstellen zwischen Metall und Metall nicht als luftleer betrachten kann, sondern dieselben, so lange die Dampftemperatur noch besteht, auch als unter vollem Dampfdruck stehend betrachten muß.

Dieß modificirt nun die bisher gebräuchliche Bestimmung des totalen Druckes wesentlich; denn wenn man A die horizontale Projection der oberen Schieberfläche nennt, C die Berührungsfläche zwischen Schieber und Spiegel, B die innerhalb dieser Berührungsfläche liegende Spiegelfläche, somit $A = B + C$ ist, wenn ferner P der Dampfdruck per Flächeneinheit im Schieberkasten, p der unter dem Schieber ist, so hat man bisher den Druck des Schiebers auf den Spiegel gewöhnlich als $AP - Bp$ angenommen, während er nach der obigen Betrachtung bloß $AP - CP - Bp = B(P-p)$ wäre.

Man sieht, die Differenz ist unter Umständen eine sehr bedeutende, und hat man, wenn z. B. $B = \frac{A}{2}$ war, den Druck doppelt so hoch geschätzt als er in der That war.

Was nun den Reibungscoefficienten anbelangt, so hat man denselben dadurch bestimmt, daß man den Reibungswiderstand in speciellen

Fällen gemessen, und aus dem Verhältnisse zwischen diesem Widerstande und dem für richtig gehaltenen Drucke des Schiebers auf die Gleitungsfläche, den Coefficienten ableitete.

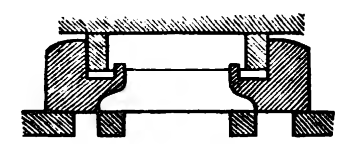
Da aber die Art, wie dieser letztere Druck bestimmt wurde, unrichtig war, so ist vorauszusehen, daß die gebräuchlichsten Angaben über die Reibungscoefficienten bei Schiebern zu klein sind.

Hr. Adams gibt einige aus seinen Versuchen sich ergebende Reibungscoefficienten an, aus welchen sich ergeben würde, daß diese Coefficienten auch von der Intensität des Druckes, d. i. von der Größe des Druckes per Flächeneinheit, sowie von der im Schieberkasten herrschenden Dampftemperatur beeinflußt werden und mit letzteren sich ändern.

Er gibt an bei Gußeisen auf Gußeisen: bei der Dampftemperatur 115° C. für die Druckintensitäten 20 Pfd. und 70 Pfd. per 1 Quadratzoll die Coefficienten 0,206 und 0,235, bei Dampf von 138° C. für die gleichen Druckintensitäten die Coefficienten 0,269 und 0,362.

Für Messing auf Eisen die entsprechenden Coefficienten: 0,184, 0,219, 0,236, 0,354.

Fig. 2.

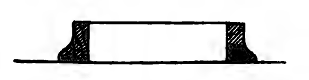


Die Versuche, welche den Beweis für die oben aufgestellten Anschauungen lieferten, waren mit dem in Fig. 2 dargestellten Entlastungsschieber angestellt.

Der kolbenartig verschiebbare cylindrische Dichtungsring ist bestimmt, sich an den oberen Schieberkasten-Deckel dicht anzulegen, und dadurch den Schieber um die Fläche, welche er umschließt, zu entlasten, und wird von einigen unterlegten flachen Federn nach aufwärts gedrückt.

Derartige Schieber, so häufig sie auch angewendet wurden, haben meistens dem Zwecke der Entlastung nicht entsprochen. Wenn man nach Obigem weiß, daß die Berührungsstelle zwischen Ring und Schieberkastendeckel als dem Dampfdrucke ausgesetzt zu betrachten ist, so ist vorauszusehen, daß er aufhören wird dicht zu schließen, sobald der Dampfdruck auf diese Berührungsfläche dem gegenwirkenden Federdruck gleichkommt.

Fig. 3.



Man hat diesen Dichtungsringen, um sie sicherer schließen zu machen, auch bisweilen die in Fig. 3 angedeutete Form geben zu sollen geglaubt; indem man hierbei dem Dampf eine Druckfläche darbot, vergrößerte man jedoch in gleichem Maaße die Berührungsfläche, erzielte somit den gewünschten Erfolg nicht.

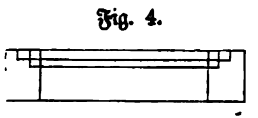
Da nun die Größe der Berührungsfläche zwischen dem Dichtungsringe und Kastendeckel dem dichten Verschluß entgegenwirkt, so liegt es nahe, durch Verringerung dieser Fläche die Sicherheit des dichten Verschlusses zu erhöhen.

Dieses Mittels hat sich auch Hr. Adams bei seinen Versuchen bedient und in der Art, wie er die beabsichtigte Wirkung erzielte, die Bestätigung seiner Ansicht erhalten.

Der angewandte Dichtungsring Fig. 2 hatte eine Metalldicke von $^3/_4$", und war von zwei Federn nach oben gepreßt.

Die Dampfspannung wurde allmählich gesteigert, und da der Druck der Federn ein constanter blieb, der Druck auf die Berührungsstelle jedoch mit dem Dampfdrucke wuchs, so war vorauszusehen, daß der Ring bei einer gewissen Dampfspannung beginnen wird undicht zu werden. Dieß trat bei 26 Pfd. Dampfdruck ein.

Fig. 4.



Es wurde nun der Ring herausgenommen, und so eingedreht (Fig. 4), daß die Berührungsstelle nur $^1/_2$" breit blieb. Nun hielt der Ring bis 40 Pfd. Dampfdruck dicht, bei welcher Spannung er zu blasen begann. Nachdem man nochmals die Berührungsstelle durch Eindrehen bis auf $^1/_4$" Breite verringert hatte, blieb der Ring bei 60 Pfd., welches die höchste Spannung war die zu Gebote stand, noch vollkommen dicht und es ist vorauszusehen, daß er sich erst bei einer sich 80 Pfd. nähernden Spannung undicht gezeigt haben würde.

Diese Resultate lassen sich nur durch obige Anschauung erklären, für welche sie zugleich einen Beweis abgeben, und es dürfte die auffallende Größe der von Hrn. Adams gefundenen Reibungscoefficienten eher einen Zweifel in die Richtigkeit der von ihm angestellten Messungen der Widerstände von Schiebern gestatten, als die weiteren Schlüsse, die er aus seinen Versuchen gezogen hat, erschüttern. F. K. (Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins, 1867 S. 32.)

LXXX.

Theorie der Turbine, nach de Pambour.

In der betreffenden Abhandlung im polytechn. Journal Bd. CLXXXII S. 264 ist die Leistung der Turbine unter der Voraussetzung berechnet, daß der Wasserverbrauch per Secunde bekannt sey. Dieser Wasserverbrauch ist aber in den meisten Fällen nicht bekannt und muß daher berechnet werden, wozu de Pambour (Comptes rendus t. LXIV p. 352; Februar 1867) folgenden Weg einschlägt.

Die Geschwindigkeit des aus dem Reservoir in das Rad eintretentenden Wassers hängt von der Gefällhöhe und der Centrifugalkraft der Turbine ab; sie läßt sich darstellen durch die Formel

$$U^2 = 2gH + v^2 - v''^2 \text{ oder } \frac{PU^2}{2g} = HP + \frac{P}{2g}(v^2 - v''^2). \quad . \quad . \quad 1)$$

wobei U die Geschwindigkeit des Wassers beim Austritt aus dem Reservoir, H die Gefällhöhe, P den Wasserverbrauch per Secunde, v die Geschwindigkeit des äußeren und v″ die des inneren Umfanges der Turbine bezeichnet. Es ist auch $v'' = \frac{R''}{R} v$, wenn R und R″ die Halbmesser des inneren und äußeren Turbinenumfanges bezeichnen. Die obige Gleichung würde zur Bestimmung der Bewegungsverhältnisse genügen, wenn die Bewegung des Wassers im Reservoir keine Hindernisse erlitte. Das Wasser muß aber der Krümmung der Leitschaufeln folgen, die im Boden des Reservoirs befestigt sind, und daraus entsteht eine Centrifugalkraft, welche berücksichtigt werden muß. Denkt man sich einen Canal von zwei hintereinander liegenden kreisbogenförmigen Schaufeln begrenzt, deren eine dem Wasser ihre concave Seite zukehrt und die Wirkung der Centrifugalkraft aufnimmt, während die andere nur die Dicke des Wasserstrahles zwischen beiden Schaufeln bestimmt, und sey r der Radius der ersten Schaufel, $r_{\prime\prime}$ die mittlere Entfernung der zweiten Schaufel von demselben Centrum und U_1 die Geschwindigkeit des Wassers in dem Canale, so ist die Arbeit der Centrifugalkraft in einer Secunde $= \frac{P}{2g} \cdot \frac{r_{\prime}^2 - r_{\prime\prime}^2}{r_{\prime}^2} U_1^2$. Diese Arbeit wird durch die Festigkeit des Reservoirs vernichtet, es entsteht aber daraus ein Verlust an lebendiger Kraft, der berechnet werden muß. Da die Geschwindigkeiten des Wassers innerhalb und außerhalb des Reservoirs sich umgekehrt wie die Querschnitte der durchlaufenen Canäle verhalten, so ist, wenn O_1 den contrahirten Querschnitt zwischen den Leitschaufeln, O den der Austrittsöffnung und

U die dem letzteren entsprechende Geschwindigkeit bezeichnet, $U_1 = \frac{O}{O_1} U_1$. Setzt man diesen Werth in die für die Arbeit gefundene Gleichung ein und führt dann diesen Werth in Gleichung 1 ein, so wird

$$PU^2 = 2g\,PH + P\,(v^2 - v''^2) - \frac{PO^2}{O_1^2} \cdot \frac{r_,^2 - r_{,,}^2}{r_,^2}\,U^2.$$

Aus dieser Gleichung findet man, da das Volumen des Wassers $P_1 = OU$ ist, wenn man die anderen Bewegungsverhältnisse als nebensächlich oder als in den Contractionscoefficienten einschließbar ansieht,

$$P_1 = O\,\frac{\sqrt{2\,gH + v^2 - v''^2}}{\sqrt{1 + \frac{O^2}{O_1^2} \cdot \frac{r_,^2 - r_{,,}^2}{r_,^2}}}$$

Man braucht also zur Berechnung des Wasserverbrauches nur die beiden Krümmungsradien r_1 und $r_{,,}$ zu messen und den Querschnitt der Leitcanäle zu berechnen, indem man einen dieser Canäle unter Berücksichtigung der Schaufeldicke mißt und das so erhaltene Resultat mit der Zahl der Canäle multiplicirt.

Zur Controlirung der oben gefundenen Formel berechnete Pambour eine Anzahl Versuche, welche Morin mit der Mühlbach'schen Turbine angestellt hat; er fand dabei, daß die Formel für den Wasserverbrauch nur ein um 1,2 Proc. geringeres Resultat ergibt als der Durchschnitt aller Versuche. (Deutsche Industriezeitung, 1867, Nr. 15.)

LXXXI.

Tarr's Apparat zum Gießen von Eisenbahnrädern.

Aus dem Mechanics' Magazine, December 1866, S. 405.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

In der letzten Zeit ließ sich J. B. Tarr aus Chicago (Vereinigte Staaten) in England ein Verfahren patentiren, um Eisenbahnräder aus Gußstahl anzufertigen, welche, während sich das Metall noch in flüssigem Zustande befindet, einer starken Pressung unterworfen werden. Dieses Verfahren, die Luft aus dem Gusse zu entfernen und dem Stahl eine größere Dichte zu ertheilen, läßt sich selbstredend auch auf andere Gegenstände ausdehnen, wenn man die im Folgenden näher beschriebene Gußform in entsprechender Weise abändert.

Fig. 7 stellt den Apparat im Grundrisse dar; Fig. 8 zeigt einen erticalschnitt in der Stellung in welche die Form gebracht werden muß, um das fertige Rad herauszuheben.

A ist die Fundamentplatte der Maschine; sie bildet zugleich den unteren Theil der Gußform, in welcher das Rad A′ gegossen wird.

B ist ein loser Ring, der mit seinem unteren Theile genau in eine in der Platte A eingedrehte Vertiefung paßt.

C ist der Deckel der Form; er begrenzt mit seiner inneren Oberfläche die äußeren Conturen des Rades und bildet mit A und B die Form in welcher das Rad gegossen wird.

Das Loch für die Radachse ist durch einen conischen Kern D hergestellt, welcher, von unten durch die inmitten der Bodenplatte A und des Deckels C ersichtlichen Löcher eingetrieben wird.

An den Deckel C der Form sind drei oder mehr hohle senkrechte Erhöhungen a, a, a angegossen, die im Inneren mit Schraubengängen versehen sind, in welche die Schrauben b, b passen.

Kreisförmige Ansätze b′, b′, b′, die am oberen Ende der Schrauben angebracht sind, legen sich unter den Kreuzkopf E und widersetzen sich jeder aufstrebenden Bewegung der Schrauben, die mit ihrem freien Ende über dem Ansatze B durch den Kreuzkopf E emporragen und daselbst hinreichend vorstehen, um die Zahnräder c, c, c aufnehmen zu können. Diese Zahnräder, welche nach unten mit Ansätzen c′, c′, c′ versehen sind, liegen mit diesen fest auf dem Kreuzkopfe E auf und dienen so zugleich als Träger für den an den Schrauben hängenden Deckel C.

In der Mitte des Kreuzkopfes E sitzt auf einem drehbaren Bolzen F ein in die drei Zahnräder b, b, b zugleich eingreifendes viertes Zahnrad d, welches mittelst Drehung des Bolzens F die Schrauben a, a, a in gleichförmig rotirende Bewegung versetzt und so die Hebung und Senkung des Formdeckels C ermöglicht.

Der Kreuzkopf E ist auf drei, mit der Bodenplatte A festverbundenen Säulen G, G, G befestigt. Zwei oder mehr Vorreiber g, g (Fig. 7) sind an der Bodenplatte A zu dem Zwecke angebracht, den Ring B mit derselben fest zu verbinden. Ebenso findet man an dem Ringe B mehrere Vorreiber h derselben Art, welche über den Rand des Deckels C geschoben werden, wenn der Ring B, behufs Entfernung des fertigen Gusses, gleichzeitig mit C gehoben werden soll.

Durch den Deckel C gehen drei oder mehr nach oben conisch zulaufende Eingießlöcher e, e, e. An dem oberen engen Ende dieser Eingüsse sitzen, schwalbenschwanzförmig in den Deckel eingeschliffen, die Schieber f, f, f. In jedem dieser Schieber ist ein sich nach oben erweitern-

des Loch angebracht, welches man beim Gießen über die Eingußöffnungen im Deckel schiebt. Nachdem der Guß vollendet ist, wird durch Verstellen des Schiebers das überflüssige Metall abgeschnitten und die Eingußöffnung zugleich abgeschlossen.

Die Eingußöffnungen e, e, e haben deßhalb die conische Form erhalten, damit das gegossene Rad leicht von dem Deckel C befreit werden kann.

Direct unter jedem Eingusse e ist in der Bodenplatte A ein Loch gelassen, welches dazu bestimmt ist, ein Stück i von Graphit oder einer anderen strengflüssigen Masse aufzunehmen, welche an dieser Stelle die Oberfläche der Form vor Zerstörung bewahren soll. Eine Schraube, welche unter dem Graphitblocke angebracht ist, dient dazu, dessen Oberfläche in der richtigen Stellung, dicht an der Oberfläche des inneren Theiles der Platte A, zu erhalten.

Es ist rathsam, die Form vor dem Gusse mit Ruß zu bedecken, um dem Ankleben des Metalles an der Form und damit der Zerstörung der letzteren vorzubeugen.

Wenn die einzelnen Theile der Form genau gerichtet sind, und der Kern D von unten eingesetzt ist, wird der geschmolzene Stahl durch die Eingußöffnungen in die Form geschüttet. Sobald die Form angefüllt ist, werden die drei Schieber f, f, f über die Eingüsse geschoben, um das überstehende Metall s, s sammt der Schlacke abzuschneiden und die Eingußöffnungen zu verschließen.

Der Bolzen F wird nun zunächst mittelst einer Kurbel gedreht, wodurch die Schrauben b, b, b eine stetige und kräftige Pressung auf das gegossene Metall in der Form ausüben. Diese Operation entfernt, durch entsprechende in der Form gelassene kleine Oeffnungen, die Luft und comprimirt gleichzeitig den Stahl, wodurch seine Dichtigkeit wesentlich erhöht wird.

Nachdem der Guß erhärtet ist, wird die Pressung aufgehoben und die Platte C soweit gehoben, um sie von dem Rade A' zu entfernen. Sodann wird sie wieder niedergedrückt, worauf die Vorreiber h über sie gelegt, während gleichzeitig die Vorreiber g, g nach auswärts gedreht werden, um den Ring B loszulassen. Hierauf wird der Kern D niedergetrieben und der nun mittelst der Knaggen h an dem Deckel C hängende Ring B mit C gleichzeitig in die Höhe gehoben. Das fertige Wagenrad kann nun leicht aus der unteren Platte A herausgenommen werden, worauf die Form sofort zu einem neuen Gusse verwendbar ist.

Schließlich wird noch bemerkt, daß die auf diese Weise erzeugten Gegenstände eine vorzügliche Festigkeit und Zähigkeit besitzen, und

daß das Verfahren noch den nicht zu unterschätzenden Vorzug hat, daß der Guß sehr rasch und mit großer Vollkommenheit hergestellt werden kann.

LXXXII.

Maschinenbewegung durch Gewichte. — Böckmann's Edelstein-Bohrmaschine.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

In älteren Werken über Mechanik ist wiederholt die Anwendung von Gewichten zur Bewegung von Maschinen vorgeschlagen worden, welche direct productive Arbeit verrichten sollten, die aber nur vorübergehend oder gar nicht zur Anwendung kamen, weil die Gewichte nicht langsam genug sanken und überhaupt die Zeit der Wirksamkeit eine zu beschränkte war; die wenigen Ausnahmen bildeten bis vor Kurzem nur gewisse Arten von Bratenwendern und Maschinen zum Niedersinken von Lasten (Hängemaschinen). In neuerer Zeit ist dazu gekommen Mohr's mechanischer Rührer für pharmaceutische Zwecke, Toussaint-Lemaistre's Ventilator für Closets [56] und neuerdings eine Edelsteinbohrmaschine von Böckmann, Techniker der B. Hausmann'schen Fabrik von Treffen, Goldstickereien rc. in Hannover, welche Prof. Rühlmann in den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1866 S. 223 beschreibt.

Diese letztere Maschine, welche in Fig. 28 und 29 in $\frac{1}{2}$ der natürlichen Größe abgebildet ist, dient speciell zum Löcherbohren in Rubinsteinen, welche man statt der Zieheisen zum Ziehen feiner Gold- und Silberdrähte, sowie von Drähten aus vergoldetem und versilbertem Kupfer benutzt, aus welchen Treffen, Schärpen, Stickereien rc. fabricirt werden. Wie bei den Bratenwendern und den Maschinen von Mohr und Toussaint-Lemaistre ist auch hier zwischen dem als bewegende Kraft dienenden Gewichte und dem arbeitenden Werkzeuge ein Uhrwerk eingeschaltet, wodurch es zugleich möglich wurde, dem Bohrer die erforderliche große Umlaufsgeschwindigkeit zu ertheilen. Ein Gewicht Q von 3 Pfd., das an einer Schnur S hängt, veranlaßt zunächst die Umdrehung einer Trommel a, mit welcher ein Sperrrad a^2 wie bei gewöhnlichen Gewichtsuhren derart verbunden ist, daß beim Aufziehen nicht das ganze Räderwerk mit in Drehung versetzt wird. Auf der Trommelwelle a (Fig. 28)

---

66 Polytechn. Journal Bd. CLXXXI S. 491.

steckt lose ein Rad a' von 80 Zähnen, welches mit dem Sperrrade a^2 durch einen, in der Abbildung weggelassenen Sperrkegel verkuppelt ist. Das Rad a' greift in das 8zähnige Getriebe b und durch eine Zusammenstellung von Rädern und Getrieben c, d, e, f und g, h, deren Zähnezahlen in Fig. 28 eingeschrieben sind, wird schließlich die verticale Bohrspindel h, i in Bewegung gesetzt, und zwar bei der Triebkraft von 3 Pfd. stündlich 2,680,000 mal. Durch einen einfachen Mechanismus wird das nöthige zeitweilige Heben der Bohrspindel auf folgende Weise bewirkt: Auf der in den Lagern α und β verschiebbaren Bohrspindel ist über dem Kronradgetriebe h ein Bund i' angebracht, womit die ganze Bohrspindel auf dem Ende eines Armes l ruht, dessen anderes Ende auf der Welle n befestigt ist. Auf der Welle n sitzt ein zweiter Arm k so, daß eine Art Winkelhebel l, m, k (Fig. 29) gebildet wird. Ein Stift x, der rechtwinkelig auf der Ebene des Stirnrades c angebracht ist, erfaßt zeitweise das untere Ende des Hebelarmes k und bringt dadurch nach und nach den Hebel in die in Fig. 29 punktirt gezeichnete Lage l_1, m, k_1, welche dem aus dem Bohrloche gehobenen Bohrer entspricht. Dieses Heben der Bohrspindel dauert so lange, bis der Stift x den Arm k losläßt, worauf das Gewicht der Bohrspindel und der mit ihr verbundenen Theile ein Niedersinken veranlaßt und die eigentliche Bohrarbeit von Neuem beginnt. Der Bohrtisch u ist in bekannter Weise stellbar, um die Maschine für Steine von verschiedener Dicke brauchbar zu machen. Mit dem Tische ist nämlich eine Platte verbunden, die sich in Nuthen zwischen zwei am Maschinengestell befestigten Leisten p, p auf- und abschieben läßt; um diese Verschiebung möglichst fein und bequem auszuführen, dient die Schraube s, deren Mutter in einer Verstärkung t des Steges v unverrückbar fest angebracht ist. Das obere Ende der Schraube s ist mit einer auf der Platte p sitzenden Knagge r derart verbunden, daß ihre Umdrehung nicht gehindert ist. Da die Mutter t festliegt, wird somit jede Drehung der Schraube s das Auf- oder Niedersteigen des Bohrtisches u zur Folge haben.

Zur Aufnahme des zu durchbohrenden Rubinsteines dient eine Messingplatte w, die in Fig. 30 in wahrer Größe gezeichnet ist, wobei zugleich ersichtlich ist, wie man nach und nach, den Buchstaben A, B, C folgend, dazu gelangt, dem schwarz angegebenen kleinen Steine in der Platte w die entsprechende Fassung zu geben. Zum Bohren eines jeden Steines benutzt man in der Regel fünf Bohrer von abnehmender Dicke und von einer Gestalt, wie Fig. 31 für einen bestimmten Fall zeigt. Nr. 1 wird zuerst, Nr. 5 zuletzt angewendet; das fertig gebohrte Loch hat die in Fig. 30 D vergrößert dargestellte Form. Statt Wasser,

Seifenlösung oder Oel, welches man beim Bohren von Metallgegenständen verwendet, um die Erhitzung zu mildern und das Anhängen der Späne an die Schneiden zu verhindern, gebraucht man hier pulverisirten Diamant, welcher als Diamantsplitter auf harten Steinplatten mittelst eines harten Stahlreibers unter Verwendung feinen Knochenöles zu Schmirgelpulver gerieben wird. Nachdem jeder Bohrer ungefähr $^1/_5$ der ganzen Lochtiefe gebohrt und Nr. 5 ganz durchgebohrt hat, wird das Loch sorgfältig von Bohrschmirgel gereinigt, Polirpulver oder ganz fein geriebener Schmirgel hineingethan und mit Polirstählen polirt. Während die Bohrstähle ganz hart und sämmtlich von Stahl sind, sind von den Polirstählen nur vier von Stahl, aber minder hart, während die fünfte Polirspindel aus Messing besteht, was zur Erreichung einer sehr feinen Politur beiträgt. Die zum Bohren eines Rubins nöthige Zeit ist natürlich nach dessen Dicke und Härte sehr verschieden; ein Rubin von mittlerer Härte und $^1/_{32}$" Dicke wurde z. B. in 4 Tagen à 10 Arbeitsstunden durchbohrt.

LXXXIII.

Verbesserte Anordnung von Taschenuhren; von J. B. Bouscatié in Paris.

Auszugsweise aus dem Mechanics' Magazine, Januar 1866, S. 9.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Die von Bouscatié vorgenommenen Verbesserungen, welche im Jahre 1865 in England patentirt wurden, beziehen sich nicht auf neue Constructionen, sondern insbesondere auf eine abgeänderte Anordnung bei der Zusammenstellung der bekannten Hauptheile einer Uhr, die für jede Federuhr angewendet werden kann, mag dieselbe mit irgend einem Echappement versehen seyn. Die neue Anordnung, von welcher in Fig. 10 der vordere Theil der Uhr (mit hinweggedachtem Zifferblatte), in Fig. 11 der rückwärtige Theil des Uhrwerkes, in Fig. 12 ein Querschnitt des letzteren, in Fig. 13 ein Querschnitt am Echappement dargestellt ist, ist jedoch interessant genug, um sie hier in so weit vorzuführen, als dieß zum Verständnisse der Abbildungen nothwendig ist. Man sieht vor Allem, daß das Steigrad b (Fig. 11, 16, 17) das Getriebe c an der oberen Seite und nicht wie gewöhnlich an der unteren enthält. Sein Lager a (Fig. 11, 18 und 19) ist dabei so angeordnet, daß es mit allen übrigen Lagern nahezu in einer und derselben Ebene liegt. In das Getriebe c

greift das dritte Rad d ein, welches seine Achse im Lager e hat, wodurch auf das am Lager f mit einer eigenen Unterstützungsplatte r angebrachte Schappement eingewirkt wird. In demselben Lager hat die Balance i, welche durch die Spirale h (Fig. 10) in Oscillation versetzt wird, ihre Achse, und beide sind in einer Höhlung des Zifferblattes so angebracht, daß sie zwar nicht direct zugänglich, die Schwingungen der Balance jedoch von Außen durch das Zifferblatt wahrnehmbar sind. Weitere Verbesserungen sieht man in der Anordnung des Getriebes o,o des zweiten Rades n, das, um dem dritten Rade d freien Durchgang zu gestatten, in zwei Abtheilungen getheilt ist, von welchen die obere mit dem ersten Rade q zum Eingriffe kommt, während die Unterstützungsweise der Achsen der Balance und des Schappements durch die Scheiben t,t, (Fig. 14 und 15), deren Verbindung mit den Lagerplatten r und f aus Fig. 13 zu erkennen ist, als eine eigenthümliche betrachtet werden kann. Daß der sogen. Regulator l, welcher bekanntlich zur Adjustirung der Spirale h dient, auf beiden Seiten mit Ansätzen versehen ist, um seine Bewegung mittelst zweier in dem Stücke r eingelassenen Schrauben zu begrenzen, wenn derselbe nach rechts oder links gedreht wird, kann ebenfalls als eine Verbesserung angesehen werden.

LXXXIV.

Beschreibung des von J. P. Reininghaus in Graz erfundenen Flüssigkeits-Meß- und Control-Apparates.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Eine der wichtigsten Bedingungen für den geregelten Fabriksbetrieb ist jedenfalls eine genaue Ueberwachung der verbrauchten Stoffe gegenüber den fertigen Producten.

Bei festen Körpern ist diese Ueberwachung leicht durch das Abwiegen zu vermitteln; bei flüssigen geschieht sie in der Regel durch das Messen.

Bei flüssigen Körpern genügt entweder die Feststellung der Menge allein, ohne Bestimmung des specifischen Gewichtes; z. B. bei Messung des Speisewassers für Dampfkessel, oder in Oelfabriken des von der Presse abfließenden Oeles; oder es muß mit der Menge auch gleichzeitig das durchschnittliche spec. Gewicht der durchgelaufenen Flüssigkeit angezeigt werden. Dieser letzte Fall tritt ein, wenn man in Spiritusfabriken den Spiritus, in Zuckerfabriken den Rübensaft, in Schwefelsäurefabriken die Schwefelsäure, in Salinen die Soole messen will.

Ein Apparat, welcher in beliebigen Zeiträumen sowohl das Quantum, als auch das spec. Gewicht einer durchgelaufenen Flüssigkeit anzeigt, ist dem Fabrikanten ein wichtiges Instrument, weil es ihm den Beweis liefern soll ob die Arbeit mit der gehörigen Aufmerksamkeit und Einsicht geschehen ist, und ob das verwendete Rohmaterial die entsprechende Ausbeute geliefert hat.

Eine sehr wichtige Anwendung fanden solche Flüssigkeits-Meß- und Control-Apparate in Oesterreich unter dem Minister Plener, zum Behufe der Besteuerung des Spiritus.

Das System, das fertige Product zu besteuern, ist ohne Zweifel das volkswirthschaftlich richtige. Es ist zu bedauern, daß mit dem Wechsel des Finanzministers auch diese kaum in's Leben getretene Besteuerungsart geändert wurde, und zwar aus Gründen, die nicht ausreichend waren, um sogleich zu einem neueren Systeme überzugehen.

Es ist allerdings richtig, daß die Spiritus-Control-Meß-Apparate anfänglich dem Steuer-Aerar keine vollständige Sicherheit bezüglich der Ueberwachung gewährten, aber die vorhandenen Mängel wären durch Verbesserung in der Construction wohl ohne Zweifel zu beseitigen gewesen. Ebenso hätten sich Vorrichtungen treffen lassen, um eine Ableitung des Spiritus, bevor derselbe in den Control-Apparat tritt, zu verhüten.

Die Mechanik hat schwierigere Aufgaben gelöst als die hier besprochene; und wenn die Regierung etwa durch Ausschreibung eines Preises für die beste Lösung des vorliegenden Problems das allgemeine Interesse der Fachmänner dafür angeregt hätte, so wäre sicher auch diese Aufgabe zweckentsprechend gelöst worden.

Indem nun nachfolgend die Beschreibung eines neu erfundenen Apparates zur sicheren Messung der Flüssigkeiten folgt [57], wird noch bemerkt, daß zwei solche Apparate seit mehreren Jahren in der Fabrik des Erfinders in Thätigkeit sind, und zwar ein kleinerer, wie ihn die dießjährige Ausstellung in Paris vorzeigt, als Spiritus-Control-Meß-Apparat, und ein größerer als Wasser-Messer zur Bestimmung desjenigen Wassers, welches zum Speisen der Dampfkessel verwendet wird.

Dieser letztere Apparat hat folgende Dimensionen:

Länge	4	Wiener Fuß
Breite	$1\frac{1}{2}$	" "
Höhe	$1\frac{1}{2}$	" "

---

57 Dieser Apparat wurde in Oesterreich am 23. März 1863 auf fünf Jahre patentirt. Wie uns von competenter Seite versichert wurde, hat sich derselbe durchaus praktisch bewährt. A. d. Red.

Es können mittelst desselben in 24 Stunden 1200 Wiener Eimer = 2160 Wiener Kubikfuß = 680 Hektoliter gemessen werden; ein Quantum, welches dem Bedarf in der Fabrik des Erfinders entspricht.

Es liegt in der Construction dieses Apparates, daß derselbe geeignet ist, in den größten Dimensionen ausgeführt zu werden, um in verhältnißmäßig kurzer Zeit die beträchtlichsten Flüssigkeitsmengen zu messen.

Die nachfolgende Beschreibung bezieht sich auf einen vollständigen Spiritus-Control-Meß-Apparat, welcher außer der Anzeige der Menge der durchgelaufenen Flüssigkeit auch den mittleren Gehalt derselben — das specifische Gewicht — angeben und welcher mit allen für fiscalische Zwecke nothwendigen Control-Vorrichtungen versehen seyn muß.

Die Hauptbestandtheile dieses in Fig. 1 — 6 dargestellten Apparates sind folgende:

1. Der gußeiserne Kasten A, A, welcher auf vier Füßen steht und oben mit einem doppelflügeligen Fenster in metallenem Rahmen geschlossen ist.

Der Kasten wird durch die Scheidewand a in zwei gleiche Abtheilungen I und II getheilt.

Die Abtheilungen I und II dienen abwechselnd zur Aufnahme des Spiritus, dessen Maaß durch die Höhe der Scheidewand a bedingt ist.

Wenn z. B. die Abtheilung II durch den aus der Schlange zufließenden Spiritus gefüllt ist und dieser den obersten Rand der Scheidewand erreicht hat, so wird derselbe über letztere sich in die bereits ausgeleerte Abtheilung I ergießen.

2. Das Kipprinnchen b. In dieses ergießt sich zunächst der Spiritus aus der Kühlschlange durch das gebogene Rohr c. Es ruht auf seiner genau in der Mitte angebrachten Achse in einem gabelförmigen Lager, welches auf der Scheidewand a befestigt ist und hat den Zweck, wechselweise den Spiritus in die eine und andere Abtheilung zu leiten.

An jedem Ende hat das Rinnchen eine wulstartige Erhöhung b' so, daß bei geneigter Lage in dem vorhandenen Dreiecke ein kleiner Theil Spiritus zurückbleibt.

Wenn also das tiefer liegende Ende der Rinne durch die später zu beschreibende Hebelbewegung gehoben wird und sich nur im Geringsten über die horizontale Lage nach der anderen Seite neigt, so wird der im Dreieck zurückgehaltene Spiritus augenblicklich hinüberfließen, den Schwerpunkt nach dort verlegen und die Rinne zum Umkippen bringen. Zwar übt diese Wirkung der später zu bezeichnende Hebel v allein aus; dennoch ist die beschriebene Vorrichtung sehr zweckmäßig, weil das Umkippen

zuverlässig und schnell erfolgt, auch wenn die Bewegung des Hebels langsamer geschieht.

3. Die Rinnen d und d^1, welche etwas tiefer liegen, als das eben beschriebene Kipprinnchen.

Diese Rinnen laufen in jeder Abtheilung der inneren Scheidewand a entlang, ziehen sich dann an der äußeren Wand des Kastens hin, bis ihr Ausguß oberhalb der Schalen B und B^1 mündet.

Diese Rinnen nehmen sowohl den Spiritus aus dem Kipprinnchen b, als auch jenen auf, welcher — wenn die eine Abtheilung gefüllt ist — über die Scheidewand a in die andere Abtheilung fließt.

4. Die Balanciers e, e und e^1, e^1. Jeder derselben ruht mit seiner Achse auf einem Lager, das auf der Scheidewand a befestigt ist.

Das Achsenlager kann aus hartem Stein, Glas oder Porzellan gewählt werden, um den Rost zu vermeiden und die Bewegung leichter zu machen. Jeder Balancier erhält seine auf- und abgehende Bewegung dadurch, daß er das Einemal auf der einen, das Anderemal auf der anderen Seite mit einem Uebergewichte von circa $1/2$ Pfund belastet wird, und zwar durch das eigenthümliche Spiel des Apparates selbst. Da nun eine gewöhnliche Krämerwaage dazu dienen muß, um etwa ein Quentchen Stoff abzuwiegen, so wird man mit absoluter Sicherheit annehmen müssen, daß dieser Balancier mit $1/2$ Pfund Uebergewicht seine Bewegung vollführt.

5. Die Schalen B und B^1, welche sich an den Enden der Balanciers e, e und e^1, e^1 befinden. Jede Schale hat unten eine feste Achse f und f^1, und ruht mittelst derselben in dem parallelförmigen Gehänge g und g^1 (Fig. 3), welches wiederum oben beweglich in dem Balancier hängt.

Die Schale, welche mit dem Balancier auf- und absteigt, erhält durch die vorspringenden Enden ihrer Achse die Führung in der Gabel h, welche auf einem Stege h^1 befestigt ist.

Die Construction der Schale ist bezüglich ihrer Achse derart, daß der Schwerpunkt der Schale rückwärts, d. h. nach dem der Scheidewand a zugekehrten Ende befindlich ist. Der Schwerpunkt kann dadurch wirksamer gemacht werden, indem man je nach Erforderniß an jenes Ende der Schale ein entsprechend schweres Stück Metall löthet. Wenn also die Schale aus der horizontalen Lage gebracht, d. h. um ihre Achse bewegt wird, so daß sie sich mit ihrem schweren Ende in der Höhe befindet, so wird sie — sich wieder selbst überlassen — sofort in die frühere horizontale Lage zurückfallen.

Die Ansätze i,i haben die Bestimmung, dem Hin- und Herüberkippen der Schalen die bestimmte Grenze zu setzen.

6. Die Schwimmer C und C¹ sind entsprechend große, aus Blech gebildete, hohle Körper. Dieselben befinden sich unter dem rückwärtigen Ende der Schalen zu dem Zwecke, daß, wenn sie durch das Steigen des Spiritus in der einen oder anderen Abtheilung empor gehoben werden, sie von unten nach oben einen Druck auf das rückwärtige Ende der Schale ausüben, diese endlich umkippen und entleeren. Die Form dieser Schwimmer ist am besten eine kugelförmige.

Damit dieselben nicht nach einer Seite ausweichen und unter den Schalen hervorschlüpfen können, werden sie von einem Gitter aus Metallstäben umschlossen.

Die Schwimmer werden auf die bekannte Art aus zwei Halbkugeln zusammengelöthet, und da der ganze Apparat in seinen Hauptbestandtheilen und Einrichtungen doppelte Sicherheit gewähren soll, so erhalten die Schwimmer eine, an die Metallschale genau anschließende innere Kautschukkugel, welche — wenn auch nach Jahren das äußere Metall durch Oxydation und dergleichen beschädigt werden sollte — noch fortgesetzt, mit Sicherheit die Operationen des Apparates unterhält.

Zur weiteren Garantie für die vollkommen sichere Bewegung der Schalen ist der Schwimmer mittelst eines Kettchens mit dem rückwärtigen Ende der Schale verbunden. Obwohl nun diese durch die bereits beschriebene Construction sich in ihre horizontale Lage sofort zurückversetzt, wenn der Druck des Schwimmers von unten nach oben aufhört, so muß diese wichtige Operation mit um so größerer Sicherheit erfolgen, wenn der Schwimmer sich an das Kettchen hängt und dadurch das rückwärtige Ende der Schale ebenfalls herabzieht.

7. Der Quecksilber-Verschluß. Derselbe ist in Fig. 5 in großem Maaßstabe gezeichnet.

An dem den Schalen entgegengesetzten Ende eines jeden Balanciers hängt zunächst die Röhre F, welche in ihrem oberen Theile enger ist, sich aber unten in eine weitere Röhre F¹ ausdehnt, welch' letztere aus Schmiedeeisen oder auch aus glasirtem Schmiedeeisen besteht, da andere Metalle der Einwirkung des Quecksilbers nicht widerstehen. Die engere Röhre ist mit der unteren F¹ durch eine Verschraubung vereinigt.

Diese Röhre F hängt oben an dem Balancier in einem Zapfenlager und folgt somit leicht der auf- oder abgehenden Bewegung des Balancier. Beim Untertauchen des Cylinders F¹ in das Quecksilber entweicht die Luft nach oben durch die Röhre F. Der andere, tiefer liegende Theil des Quecksilberschlusses besteht aus einem inneren Cylinder m

und einem äußeren n, die am Boden vereinigt sind, so daß beide ein hohles, ringförmiges Gefäß bilden, welches zur Aufnahme des Quecksilbers dient. Der innere Cylinder bildet die Abflußöffnung für je eine Abtheilung und hat oben einen Ventilsitz O, auf welchem ein Kugelventil O¹ ruht.

Der äußere Cylinder ist mittelst einer Flantsche an den Boden der Abtheilungen I und II geschraubt. Wenn die Röhre F sich mit ihrem unteren, weiteren Theile F¹ in den ringförmigen hohlen Raum zwischen den Cylindern m und n bis auf den Boden senkt, und wenn in diesem ringförmigen Raume sich eine Quecksilbersäule befindet, so ist der innere Raum der Abtheilung I und II durch diese Quecksilbersäule von der Ausflußöffnung bei O vollkommen abgesperrt, und es könnte die in den Abtheilungen befindliche Flüssigkeit sich nur dann einen Ausweg verschaffen, wenn sie im Stande wäre, durch den ihr eigenthümlichen Druck den Gegendruck des Quecksilbers zu überwältigen.

Spiritus ist spec. leichter als Wasser. Zur vollkommenen Sicherheit in der Berechnung wird angenommen, es sey Wasser in den Abtheilungen I und II des Apparates enthalten. Die Höhe der Scheidewand a beträgt circa 10". Dieß ist also auch die Höhe der Wassersäule in ihrem höchsten Stande. Die Quecksilbersäule hingegen beträgt circa 15'''. Da das spec. Gewicht des Quecksilbers circa 14 beträgt, so wird obige Wassersäule von 10" einer Quecksilbersäule von 8½''' oder höchstens von 9''', das Gleichgewicht halten. In Fig. 5 ist der Verschluß in dem Moment gezeichnet, wo die Abtheilung leer ist, also kein Druck auf das Quecksilber ausgeübt wird. Ist diese Abtheilung bis zu ihrem höchsten Punkte gefüllt, so wird der Druck auf das Quecksilber in der Richtung der Pfeile, und zwar zunächst auf die außerhalb des Cylinders F¹ befindliche Quecksilbersäule p ausgeübt. Diese Säule p wird dem Drucke entsprechend weichen und um 4½''' sinken; wogegen die innerhalb liegende Säule p¹ um ebensoviel steigen wird, so, daß nun die innere Säule p¹ um 9''' höher als die äußere p stehen wird. In diesem Moment ist das Gleichgewicht des Wasserdruckes mit dem Quecksilberdruck hergestellt. Von der Wirkung des Wassers unberührt bleiben dann noch mindestens 10½''' Quecksilbersäule übrig, da die ganze Quecksilbersäule 15''' betrug. Die restirenden 10½''' entsprechen nach dem Vorhergesagten noch einem neuen Wasserdrucke von mehr als zweimal 4½''' Quecksilber. Die ganze Quecksilbersäule gewährt somit eine dreifache Sicherheit gegen den Abfluß des Spiritus.

Eine zweite Sicherheit gegen den Abfluß bildet das Kugelventil O¹, welches auf dem inneren Cylinder seinen Sitz O hat. Dieses Ventil

sammt Sitz, kann aus Metall oder Porzellan angefertigt werden, um der Oxydation nicht zugänglich zu seyn.

Das Kugelventil erfüllt folgenden Nebenzweck: Bei der aufsteigenden Bewegung der Röhre F mit dem Cylinder F', wird nach und nach die widerstandleistende Säule des Quecksilbers kleiner, endlich wird der schmiedeeiserne Cylinder F' aus dem Quecksilber heraustreten, und dann stände dem Spiritus der Abfluß ungehindert frei, wenn nicht auf der Ausflußöffnung noch das Kugelventil O' ruhen würde. Dieses wird erst dann gehoben, wenn bei der steigenden Bewegung der Röhre F die innerhalb des Cylinders F' angebrachte Nase q das Ventil erfaßt und mit in die Höhe nimmt. In demselben Moment beginnt das Ausfließen des Spiritus.

Da nun der Cylinder F' mit seinem untersten Rande um mehrere Linien höher steht als die Oberfläche des Quecksilbers, so bleibt das letztere vollkommen ruhig und unbeirrt durch das Abfließen des Spiritus; während bei Nichtanwendung des Ventils möglicherweise Quecksilberkügelchen mit heraus gerissen werden könnten.

Das Ventil erfüllt somit einen Haupt- und Nebenzweck gleichzeitig.

8. Die in den Abtheilungen I und II befindlichen Wellen u,u und u',u' liegen parallel der Scheidewand a und ruhen in ihren, an den Wänden des Kastens befindlichen Zapfenlagern.

In Fig. 4 sind diese Wellen der Länge nach von oben sichtbar; in Fig. 1 und 2 aber im Querschnitt. Sie sind durch ein Gehänge (Hebelverbindung), Fig. 1, mit den Balanciers verbunden, so daß, wenn diese sich auf- oder abbewegen, die genannten Achsen der entsprechenden radialen Bewegung folgen müssen.

An diese Achsen sind unterhalb des Rinnchens b:

9. Die Hebel v und v' unmittelbar befestigt, von welchen der in Fig. 1, Abtheilung I fast ganz, der andere aber wenig sichtbar ist. Diese Hebel bewegen sich auf oder ab, je nachdem die Achsen u,u und u',u' durch den Balancier bewegt werden.

Bewegt sich der Hebel v oder v' nach oben, so greift er mit seiner äußersten Spitze unter das Ende des Rinnchens b, hebt dieses in die Höhe und stürzt es nach der anderen Seite über.

10. An den, den Hebeln v und v' entgegengesetzten Enden der Wellen u,u und u',u' sind die Schöpfwerke w und w' angebracht. Ein solches Schöpfwerk besteht aus einem Röhrchen, welches an dem längeren Ende in ein Gefäß von beiläufig einem Fingerhut Größe ausmündet. Dieses Röhrchen ist mittelst eines Hebels unmittelbar an der Welle u,u und u',u' befestigt.

Dasjenige Ende, an welchem das fingerhutähnliche Gefäßchen sich befindet, senkt sich bis etwa in die Mitte der Abtheilung herab (Fig. 2 und 3), hebt sich, wenn diese Abtheilung gefüllt ist, in Folge der Bewegung des Balancier und der Welle u,u und u^1,u^1 in die Höhe und ergießt seinen kleinen Inhalt in das Schälchen y und aus diesem durch ein hinableitendes Röhrchen in das unten befindliche Sammelgefäß D (Fig. 2).

11. An dem Hauptkasten A ist nämlich unten ein niedriger gußeiserner Kasten E angeschraubt, der erstens das Sammelgefäß D aufnimmt und zweitens eine gemeinschaftliche Rinne zur Aufnahme des sich aus beiden Abtheilungen entleerenden Spiritus enthält.

Vermittelst der Rinne wird der Spiritus durch ein Rohr in ein beliebiges Reservoir geleitet. Der untere Kasten E ist an den oberen A ohne Verdichtung geschraubt, und enthält der Kasten E oben eine Reihe kleiner Oeffnungen (Fig. 2). Wenn die Abflußöffnung bei Z^1 absichtlich oder zufällig verstopft wird, so wird der Spiritus durch diese kleinen Oeffnungen und durch die Unebenheiten zwischen beiden Kästen abfließen, ohne daß der Gang des Apparates und die Vermessung des Spiritus im Geringsten gehemmt werden.

12. Das Fläschchen Z, welches an einer beliebigen Wand des Kastens angebracht ist und so befestigt wird, daß es etwa 2''' höher steht als die Zwischenwand a, dient dazu, um in dem Falle Spiritus aufzunehmen, als derselbe durch irgend welche Verhinderung des Abflusses in dem Apparate sich stauen sollte. Es wird dadurch eine absichtlich oder unabsichtlich herbeigeführte Stockung des Apparates angezeigt werden.

13. Das Zählwerk r (Fig. 3 und 4), oder die Uhr des Apparates, ist an der vordersten Wand desselben angebracht und kann sowohl durch die Bewegung eines Balancier, nämlich bei jedesmaliger Füllung einer Abtheilung um eine Ziffer vorgerückt werden, oder auch durch einen besonderen kleinen Schwimmer s, wie derselbe in Fig. 2 ersichtlich ist.

Es ist wichtig, daß der Apparat horizontal steht und um jede zufällige oder absichtliche Bewegung oder Verrückung, die ihn aus seiner horizontalen Lage bringt, zu constatiren, auch selbst für den Fall, wenn derselbe genau in seine ursprüngliche Lage zurückversetzt worden wäre, dient:

14. Eine Quecksilber-Waage H (Fig. 6), welche nach Richtigstellung des Apparates an einer beliebigen Wand desselben angebracht ist (Fig. 1). Es ist dieß eine quadratisch geformte zolldicke Platte aus Holz oder Gußeisen, welche in der Mitte eine uhrglasähnliche Vertiefung

hat. Um diese herum laufen kleine Rinnchen, die durch Erhöhungen an den Enden getrennt sind. Wird der Meß-Apparat von irgend einer Seite gewaltsam gehoben, so wird das Quecksilber aus dem Schälchen nach der entgegengesetzten Seite überfließen und sich in der entsprechenden Rinne ansammeln.

Es ist nicht möglich, durch eine entgegengesetzte Bewegung das geschehene Ueberfließen des Quecksilbers wieder auszugleichen, weil sich dann aus demselben Grunde sofort das Quecksilber nach der anderen Seite ergießen müßte.

Diese einfache Construction der Quecksilber-Waage kann durch eine noch empfindlichere Luft-Waage ersetzt werden.

Nach der Beschreibung der einzelnen Bestandtheile dürfte das Spiel des Apparates nun leicht verständlich seyn.

Aus der Kühlschlange wird der Spiritus durch das gebogene Rohr c in das Kipprinnchen b geleitet, das laut Fig. 1 und 2 seine Neigung nach Abtheilung II hat.

Der Spiritus fließt zunächst in die Schale B, diese füllt sich, sinkt nieder und hebt auf der anderen Seite die Röhre F. (In dieser Stellung ist die Zeichnung aufgenommen.) Nach und nach sammelt sich der Spiritus in der Abtheilung II; der Schwimmer steigt, drückt mehr und mehr an dem rückwärtigen Theile der Schale nach aufwärts, kippt diese endlich um, welche, so erleichtert, nun sofort in die Höhe steigt, während auf der anderen Seite, in Abtheilung I, die Röhre F niedersinkt und den Quecksilberverschluß schließt.

Es wurde bereits erwähnt, daß, wenn die Schale leer ist, dieselbe um circa $1/2$ Pfund leichter ist als die gegenüber hängende Röhre F, und daß letztere also mit einer, der Kraft entsprechenden Bewegung nach unten sinkt. Und da der Spiritus in Abtheilung II in fortgesetztem Steigen begriffen bleibt und der Druck des Schwimmers von unten nach oben an die Schale unausgesetzt stattfindet, so wird, der Größe des Schwimmers entsprechend, die Schale mit bedeutender Kraft emporgehoben. Die ohnedieß vollkommen sichere Bewegung des Balancier wird dadurch um ein neues bedeutendes Moment verstärkt. Zum Verständniß der Zeichnung ist zu erinnern, daß die Röhre F, Abtheilung I, nicht mehr in der Höhe steht, sondern sich nun in ihrem tiefsten Standpunkte befindet und ebenso der Hebel v, — anstatt in der Höhe zu stehen — nach unten liegt. Die Abtheilung II, in welche noch immer der Spiritus fließt, wird sich nach und nach ganz füllen. Wenn solches geschehen, so fließt der Spiritus dann über die oben scharf zugekantete Scheidewand a in die andere Abtheilung I und sammelt sich hier zunächst

in der Rinne d[1], aus welcher er in die Schale B[1] geleitet wird. Diese wird sich zunächst mit der Röhre F auf der anderen Seite des Balancier in's Gleichgewicht setzen, gleich darauf erlangt sie aber das Uebergewicht und sinkt in Abtheilung I nieder. Auf der anderen Seite in Abtheilung II steigt der Balancier; mit ihm bewegt sich das Hebelwerk v[1] aufwärts und durch dieses erhält dann die Welle u, u die entsprechende radiale Bewegung. Mit der Welle u, u bewegt sich der Hebel v[1] aufwärts und dieser hebt gleichzeitig das Kipprinnchen; letzteres, sobald es die Horizontale etwas überschritten hat — kippt sofort nach der anderen Seite, d. h. nach Abtheilung I über. Von diesem Moment an wird der Spiritus aus der Schlange unmittelbar in Abtheilung I hinübergeführt.

Bei Beginn dieses Vorganges befindet sich in der gefüllten Abtheilung II die Röhre F an ihrem tiefsten Punkte innerhalb des Quecksilbers, so daß dieses noch fortwährend einen vollkommenen Verschluß bildet. Nun sinkt die Schale B[1], die sich mehr und mehr anfüllt, immer tiefer, in demselben Maaße steigt die Röhre F in Abtheilung II in die Höhe. Sie verläßt endlich das Quecksilber gänzlich und erfaßt dann mit der inwendig vorspringenden Nase q die Kugel O[1], um sie in die Höhe zu heben und die Abflußöffnung frei zu machen. In diesem Moment fließt der Spiritus aus der vollen Abtheilung II ab, und zwar durch die Rinne des unteren Kastens E in ein beliebiges Reservoir.

Die Abflußöffnung Z[1] hat eine entsprechende Dimension, so zwar, daß der Spiritus längst abgeflossen ist, bevor in der anderen Abtheilung der sich neu sammelnde Spiritus den Schwimmer hebt, die gefüllte Schale B umkippt und den Quecksilberverschluß schließt.

Um zu wissen, wie oft eine Abtheilung gefüllt und geleert wurde, ist der kleine Schwimmer s angebracht, welcher mit dem Spiritus steigt und fällt, und den Hebel s[1] am Zählwerk in Bewegung setzt. Es ist genügend, wenn diese Uhrbewegung nur von einer Abtheilung aus geschieht, da sich die andere von selbst versteht. Man kann auch die Uhr dadurch in Bewegung setzen, daß man sie mittelst eines Kettchens mit einem Balancier in Verbindung bringt. Mit der drehenden Bewegung der Wellen u, u und u[1], u[1] wird auch der bereits beschriebene kleine Schöpfer gehoben und damit ein ganz kleiner Theil Spiritus aus der Mitte der Abtheilung in das Schälchen y geleitet, von wo er in das Sammelgefäß D fließt.

Diese kleinen Maaßeinheiten Spiritus dienen dazu, um das spec. Gewicht desjenigen Spiritus, welcher den Apparat durchströmte, zu bestimmen. Es kann diesem Schöpfer eine ganz bestimmte Maaßeinheit gegeben werden; z. B. $^1/_{100}$ oder $^1/_{200}$ Maaß, so daß mit Zuhülfenahme

einer entsprechend graduirten Röhre bei jedesmaliger Uebernahme des Spiritus im Sammelgefäß die Zahl der Maaßeinheiten mit der Zahl der Uhr verglichen und dadurch controlirt werden kann. Da ein unrichtiger Gang des Zählwerkes, oder ein Stocken desselben nicht zu den Seltenheiten gehört, so ist eine, durch den Apparat selbst ausgeführte Controle desselben, gewiß von Wichtigkeit.

LXXXV.

Ueber Toselli's Apparat zur Eiserzeugung; von F. Moigno.

Aus Les Mondes, t. XIII p. 145; Januar 1867.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Die von Toselli i. J. 1862 erfundene „italienische Eismaschine," bei welcher die durch Vermischen zweier zerfließlicher Salze hervorgebrachte Kälte benutzt wird, erforderte zur Erzeugung von durchschnittlich 300 Grm. (18 Loth) Eis 2 Kilgr. Salze à 4 Francs, so daß, wofern nicht diese letzteren nach dem Gebrauche durch fractionirte Krystallisation wieder gewonnen wurden, das mittelst des gedachten Apparates dargestellte künstliche Eis auf mehr als 26 Fr. per Kilogr. zu stehen kam. Später verwendete Toselli anstatt der bis dahin benutzten Salze ein Gemenge von 1 Theil kohlensaurem Natron und 1 Theil salpetersaurem Ammoniak, welches Salzgemenge nicht höher als 1 Fr. per Kilogr. zu stehen kommt und durch Zergehen oder Schmelzen eine Temperaturerniedrigung bis auf — 29° C. erzeugt. Dadurch ward es ihm möglich, das Kilogr. künstlichen Eises für 2 Fr. 50 Cent. zu liefern und mittelst seiner kleinen Eismaschinen lassen sich mit einem Kostenaufwande von nicht ganz 1 Fr. 400 Grm. ganz reines und schönes Eis, oder eine für fünf bis sechs Personen hinreichende Menge Gefrorenes herstellen. Der Erfolg seines Eiserzeugungsapparates und seines Salzgemenges war so bedeutend, daß er im Jahre 1865 von seinem Salzgemenge 20000 Kilogr. und selbst in dem kalten und feuchten Jahre 1866 eine beinahe gleiche Menge absetzte.

Zu Anfang des laufenden Jahres machte er eine eben so interessante als wichtige Beobachtung, welche seiner Thätigkeit ein neues Feld eröffnete. Löst man, anstatt das kohlensaure Natron und das salpetersaure Ammoniak gleichzeitig in das zur Lösung oder zur „nassen Schmelzung"

dieser Salze bestimmte Wasser zu bringen (wobei eine Kälte von — 29° C. erzeugt wird), zunächst das kohlensaure Natron für sich allein und setzt dann erst nach Verlauf von fünfzehn bis zwanzig Minuten das Ammoniaksalz hinzu, so sinkt die Temperatur bis auf 34° C. unter Null, die hervorgebrachte Kälte ist also um 5° stärker — ein sehr bedeutender Unterschied, dessen Ursache näher zu erforschen den Physikern von Fach überlassen bleiben muß. Diese theoretische Errungenschaft ist auch eine für die Praxis sehr wichtige Eroberung; denn bei diesem Verfahren läßt sich an Stelle des theuren Ammoniaksalzes ein anderes, billigeres Salz anwenden, mit welchem gleichfalls eine Kälte von — 28° hervorgebracht und Eis sofort überall da erzeugt werden kann, wo die Temperatur des Wassers + 25° C. nicht übersteigt. Demzufolge verkauft Toselli jetzt ein neues Kältegemisch, gebrauchsfertig und in Schachteln verpackt, zum Preise von 50 Centimes, welches eine gleiche Quantität Eis erzeugt, wie seine früheren, für 8 Frcs. verkauften Salzgemenge — jedenfalls ein außerordentlicher Fortschritt in der Erzeugung eines jetzt fast unentbehrlichen Productes.

Nachdem es Toselli auf diese Weise gelungen war, den Preis der zur Kälteerzeugung erforderlichen Substanzen in so bedeutendem Maaße zu verringern, blieb noch die Aufgabe zu lösen, den dazu nothwendigen Apparat möglichst zu vereinfachen. Dieß gelang ihm durch Construction eines neuen Modelles in einem Grade, welcher alle seine Erwartungen übertraf. Diese neue, von ihm „glacière roulante“ genannte Eismaschine besteht aus einem auf einem Untersatze ruhenden Metallcylinder, Fig. 21, in welchen auf die oben angegebene Weise erst das kohlensaure Natron und dann das Ammoniaksalz eingetragen wird, worauf man den etwas kleineren, mit dem zum Gefrieren zu bringenden Wasser ꝛc. gefüllten, inneren Cylinder hineinstellt. Dann verschließt man das Ganze zuerst mit einer Kautschukscheibe und darauf mit dem metallenen Deckel, steckt den Apparat in einen kleinen Sack oder einen ähnlichen Behälter, und läßt ihn mittelst einer leichten Bewegung der Hand auf einem Tische hin- und herrollen. Nach Verlauf von etwa zehn Minuten ist der Inhalt des inneren Cylinders durch und durch gefroren und bildet eine Walze von schönem klarem Eise. Es kann keinen einfacheren und dabei billiger und wirksamer arbeitenden Apparat geben, als diese neue Eismaschine, welche nur 10 Frcs. kostet und mittelst der man — was mit den bisher benutzten Apparaten nicht erreichbar war — eine Karaffe Wasser ꝛc. binnen kurzer Zeit zum Gefrieren bringen kann. Mit Verpackung und nebst 20 Kilogr. des Kälte erzeugenden Salzgemenges kostet der vollständige Apparat 25 Frcs.

Schließlich erwähnen wir noch, daß Tosseli's mit Dampf betriebene Eismaschine jetzt auf das Vollkommenste arbeitet und daß somit der Erfinder die Aufgabe, eine reichliche Menge von Eis auf rasche, zuverlässige, unschädliche und billige Weise darzustellen, auf das Befriedigendste gelöst hat. Wasser und Betriebskraft sind die einzigen Erfordernisse, um mit diesen Apparaten täglich 20 bis 100 Kilogr. Eis erzeugen zu können.

LXXXVI.

Sicherheitslampe mit selbstwirkender Vorrichtung zum Auslöschen; von Hall und Cooke in Birmingham.

Aus dem Mechanics' Magazine, Januar 1867, S. 34.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Hinsichtlich der Lichtstärke kommt keine der zahlreichen, wirklich in die Praxis eingeführten oder nur in Vorschlag gebrachten Sicherheitslampen der Clanny'schen oder der Mueseler'schen gleich; allein gegen letztere herrscht in England ein ziemlich allgemeines Vorurtheil, welches sich auf die Zerbrechlichkeit des Glascylinders zu stützen sucht, wodurch die unläugbaren und großen Vorzüge dieser Lampenform aufgehoben werden sollen (während doch feststeht, daß in ganz Belgien, wo die Mueseler'sche Lampe seit vielen Jahren fast ausschließlich in Gebrauch ist, kaum ein Fall bekannt geworden ist, in welchem durch Beschädigung des Glascylinders eine Explosion verursacht worden wäre).

Dieser Ansicht gegenüber dürften die nachstehenden Mittheilungen über eine sinnreich construirte, kürzlich patentirte Lampe, welche von selbst erlischt, sobald der dieselbe führende Bergarbeiter sie aus irgend einem Grunde zu öffnen sucht, nicht ohne Interesse seyn.

Fig. 33 zeigt den unteren Theil einer mit solcher Vorrichtung versehenen Clanny-Lampe. a ist der Oelbehälter, b ein denselben umgebender, an ihn festgeschraubter Ring, welcher dem unteren Theile oder Fuße des Löschhütchens c′ (Fig. 34) gegenüber mit einem Einschnitte versehen ist. Das Löschhütchen c ist in Fig. 33 und 35 auf dem Dochte liegend abgebildet. Soll die Lampe in Gebrauch genommen werden, so wird zunächst der Docht geputzt und angezündet. Der mit dem Anzünden beauftragte Steiger nimmt den Oelbehälter in die linke Hand, drückt mit dem Daumen die Feder d (Fig. 33 und 35) zurück, hebt den Aus-

löscher oder das Löschhütchen mit der rechten Hand vom Dochthalter empor und bringt den Fuß desselben in die in Fig. 34 mit c bezeichnete Stellung. Darauf schraubt er die ganze Lampe zusammen und dreht den durch den Oelbehälter hindurchgehenden dünnen Draht e nach dem Fuße des Löschhütchens zu, wodurch der letztere in den erwähnten Einschnitt des den Oelbehälter umgebenden Ringes hineingedrückt wird. Die Lampe kann dann nicht geöffnet werden, ohne daß das Löschhütchen auf die Flamme niedergepreßt und dadurch dieselbe ausgelöscht wird. Sobald der die Lampe führende Bergarbeiter versucht, den Stecher oder Putzdraht f zwischen die Flamme und das Löschhütchen zu bringen, so kann der Fuß von letzterem nicht unter die Feder d treten, und diese wird in den vorerwähnten Einschnitt hineingedrückt, so daß sie das Oeffnen der Lampe so lange verhindert, bis der Draht wieder entfernt wird. Dasselbe findet statt, wenn der Mann den Docht ungewöhnlich hoch hinaufschraubt, damit die Flamme noch brennend bleibt, nachdem das Löschhütchen auf den Brenner niedergedrückt ist.

Der Preis dieser Lampen ist nur um eine Kleinigkeit höher als der der gewöhnlichen Clanny'schen Lampen.

LXXXVII.

Gaiffe's elektrische Gruben-Lampe.

Aus dem Engineer, März 1867, S. 194.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Ein schönes weißes Licht erhält man bekanntlich, wenn man eine Geißler'sche Röhre aus Uranglas mit etwas Stickstoff versieht; das aus den nahezu complementären Farben Rosenroth und Grün entstehende gemischte Licht ist weit intensiver als dasjenige einer Röhre, welche etwas Kohlensäure enthält. Wie aus Fig. 9 ersichtlich, ist die Geißler'sche Röhre, welche Gaiffe benutzt, aus den Spiralen T von Uranglas zusammengesetzt, welche ein wenig ganz trockenen Stickstoff enthalten; die Spiralen sind in einem Rohre von gewöhnlichem Glase eingeschlossen und mit diesem in Communication gebracht; in die Enden des letzteren sind die Platinelektroden eingeschlossen, und das Ganze ist natürlich luftleer gemacht. Der ganze Apparat ist von einem starken Glasrohre E umgeben, aus welchem die von den Elektroden ausgehenden und gut isolirten Drähte durch die Kautschuk-Kappe C, mit welcher der Verschluß

der gläsernen Kapsel E hergestellt ist, austreten, und diese Drähte R, R' sind außen bis auf ihre Enden mit Gutta-percha umhüllt. Der Inductionsapparat wird mit der zugehörigen Batterie in eine eigene Tasche gebracht, die der Bergmann auf dem Rücken trägt, und aus welcher rechts und links die Polardrähte über die Schultern herabhängen. Der Apparat kann 8 bis 10 Stunden in Thätigkeit verbleiben, ehe die Batterie wieder erneuert werden muß, und gegen das Verschütten der Füllung ist Fürsorge getragen, da die Batterie in einer dichten Kapsel eingeschlossen ist. Das Gewicht des ganzen Apparates beträgt 7 Pfund, und sein gegenwärtiger Preis ist 70 Frcs.

LXXXVIII.

Wilson's Puddelofen.

Aus Armengaud's Génie industriel, Februar 1867, S. 86.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Der American Artizan bespricht in seiner Nummer vom 13. Juli 1866 eine gegenwärtig im West-Riding von Yorkshire (England) angewandte Erfindung, welche bei der Stabeisenfabrication eine bedeutende Brennmaterialersparniß ermöglichen und gleichzeitig alle Unannehmlichkeiten und Nachtheile des Rauches beseitigen soll.

Der Ingenieur E. B. Wilson hat nämlich auf dem Hüttenwerke Milton bei Barnsley eine Feuerungsanlage construirt, welche seit einem Jahre nicht allein bei Dampfkesselöfen in ununterbrochenem Betriebe steht, sondern auch bei Puddelöfen mit Vortheil angewendet wird. Einer dieser Oefen leistete, obschon er mit Brennmaterial von nur mittelmäßiger Qualität betrieben wurde, Ausgezeichnetes, indem er per Stunde Heizung 123 Kilogr. gab. Gleiche Resultate wurden im Allgemeinen in allen Hüttenwerken und Werkstätten Englands, in denen das System zur Anwendung gekommen, erhalten und führten so eine große Ermäßigung der Puddelkosten bei gleichzeitiger Beseitigung des Rauches herbei.

Der beste Beweis für die mit den neuen Oefen erzielten günstigen Erfolge liegt darin, daß in manchen Hüttendistricten die bisher angewendeten Oefen nach dem der neuen Erfindung zu Grunde liegenden Princip abgeändert worden sind und daß der Umbau einer noch größeren Anzahl derselben in raschem Vorwärtsschreiten ist.

Fig. 32 stellt einen Längendurchschnitt dieser neuen Einrichtung in ihrer Anwendung auf einen Puddelofen dar.

Das Brennmaterial wird durch die über dem Ofen befindliche Oeffnung K aufgegeben, und fällt auf die schiefen Ebenen E und E', sowie auf die Bühne M; die Oberfläche dieses Brennmaterials bildet dann einen Winkel, den man als „Ruhewinkel" (angle de repos) bezeichnen könnte. Die Vorderseite des Ofens ist mit Platten bekleidet und mit einer Thür c versehen; die Luft tritt am unteren Ende der Platte P ein; ihre Richtung wird durch die Pfeile in der Abbildung deutlich bezeichnet. Ein bedeutender Antheil dieser Luft dringt durch den verticalen Rost g, welcher die Last des Brennmaterials nicht zu tragen hat, hindurch. Die schiefen Ebenen E und E' sind nur an den Stellen wo die Luft mit dem Brennmaterial zusammentrifft, durch eine Bekleidung von feuerfestem Thon geschützt; denn alle übrigen Theile dieser Ebenen scheinen von der Hitze gar nicht zu leiden, da sie sehr lange ihren Dienst leisten, ohne sich im Geringsten durch das Feuer angegriffen zu zeigen.

Obgleich der Rost g mit einer Masse von glühendem Brennmaterial in Berührung ist, so bleibt er doch verhältnißmäßig kalt; ein in die Nähe der Stäbe dieses Rostes gebrachter Keil von weichem Holze zeigte sich, nachdem er längere Zeit der Hitze ausgesetzt gewesen war, nur sehr wenig verkohlt.

Die mit dem Puddelraum communicirende Feuerbrücke p hat, wie aus der Abbildung ersichtlich ist, die gewöhnliche Form.

Der Zutritt der Luft zum Brennmaterial kann durch eine Seitenthür h nach Belieben regulirt werden. Die Schlacken oder Cinders fallen auf die Bühne M und können durch die Thür o ausgezogen werden.

Die Kohle verbrennt allmählich, ohne daß die Luftzuführungscanäle sich verstopfen können, und das frisch aufgegebene Brennmaterial fällt niemals auf die Oberfläche der brennenden Masse, wie dieß bei den gewöhnlichen Feuerungen der Fall ist. Erst verbrennen alle aus dem Brennmaterial entwickelten Gase, und dann die festen Bestandtheile desselben, so daß ein Verlust nicht stattfinden kann.

LXXXIX.

Poupard's Kohlenrätter.

Aus dem Mechanics' Magazine, Februar 1867, S. 66.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Zum Durchrättern der Steinkohlen ꝛc. werden gewöhnlich Vorrichtungen angewendet, in denen die Kohlen auf einer mehr oder weniger stark geneigten Bühne hinabrollen, welche aus geraden, der Länge nach oder diagonal gestellten, und in Abständen von 3 bis 16 Zoll von einander parallel laufenden Stäben zusammengesetzt ist. Bei derartigen Vorrichtungen hat sich der Uebelstand bemerklich gemacht, daß noch Hülfsvorrichtungen benutzt werden müssen, damit die weniger großen Stückkohlen und das Kohlenklein durch die Stäbe hindurchgehen und gehörig separirt werden können. Die Beseitigung dieses Uebelstandes wird durch die Erfindung bezweckt, welche sich W. Poupard in London kürzlich patentiren ließ. Dieselbe besteht im Wesentlichen darin, daß anstatt der den Rätterboden bildenden geraden Stäbe, deren angewendet werden, welche eine solche Form haben, daß die sämmtliche Masse der Kohlen beim Hinabrollen über die Bühne abwechselnd über einen Theil dieser Stäbe und über die von ihnen gebildeten Zwischenräume oder Maschen hinweggleiten muß, wodurch die Kohle ohne Zuhülfenahme anderer Vorrichtungen genügend durchgerättert wird. Zu diesem Zwecke gibt Poupard den Stäben eine geschlängelte oder zickzackartige, überhaupt eine Gestalt, welche die angegebene Wirkung hervorzubringen vermag.

In Fig. 36 ist ein solches Kohlenrätter mit schlangenförmig gewundenen Bodenstäben dargestellt. c, c ist ein Theil oder eine Abtheilung des Rätters, welche aus den Stäben a, a besteht, die mit ihren beiderseits geraden Enden in gewöhnlicher Weise auf querlaufenden Tragleisten g, g befestigt sind.

In Folge der eigenthümlichen Form der Bodenstäbe sind die Kohlen gezwungen, zu wiederholten Malen die Oeffnungen oder Maschen des Rätters zu passiren, wodurch verhindert wird, daß das Kohlenklein mit der Stückkohle über dieselben hinweggleitet; auf diese Weise wird das erstere von der letzteren vollständig separirt. Die Vorzüge dieses Rätters haben sich bereits an verschiedenen Orten bewährt.

XC.

Das Brennen des Porzellans mit Steinkohlen; von Alois Thoma, Ingenieur in Wernshausen (Thüringen).

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Der hohe Preis des Holzes und die Schwierigkeit, dasselbe in nöthiger Menge beischaffen zu können, veranlaßten viele Porzellanfabrikanten des Thüringer Waldes, ihre Brennöfen für Steinkohlenfeuerung einzurichten.

Der Umbau der meisten dieser Oefen ist von mir ausgeführt worden.

Da die Steinkohlen — ich verwendete Zwickauer Pechkohlen — auf dem Thüringer Walde theuer sind, so mußte bei der Construction der Feuerungen auf größte Sparsamkeit des Brennmaterials Bedacht genommen werden, was ich durch eine kurze Brennzeit und möglichst vollkommene Verbrennung zu erreichen suchte, und durch Anwendung von Hängerosten auch wirklich erreicht habe.

Man hat noch Vorurtheile gegen das Brennen des Porzellans mit Steinkohlen und hält es für schwierig, dabei in jeder Hinsicht befriedigende Resultate zu erlangen. Dieß ist aber durchaus nicht der Fall, *wenn nur die Feuerung zweckmäßig eingerichtet ist, alle Verhältnisse des Ofens richtig sind und der Brand selbst entsprechend geführt wird.*

Kommt man diesen Bedingungen nach, so erhält man bei viel kürzerer Brennzeit ein leichtes weißes Porzellan, welches sich bei glasurter Waare durch einen besonders spiegelnden Glanz, beim Bisquit durch Glätte auszeichnet und stellt sich außerdem, selbst da wo die Kohlen theuer zu stehen kommen, noch eine namhafte Ersparniß an den Kosten des Brennmaterials heraus, weil eben der Verbrauch der Steinkohlen bei den von mir für diese eingerichteten Oefen ein geringer ist.

In den beigegebenen Abbildungen stellt Fig. 22 einen Porzellanofen im Grundriß und Fig. 23 einen solchen im Durchschnitt dar.

A ist der *Glattofen*, der mit fünf Feuerkästen B versehen ist;
a ist die Einsetzthüre,
b die Kappe desselben.
C ist der *Verglühofen*;
D ist die Esse, welche auf der Kappe b′ des Verglühofens ruht.

E ist der Trockenraum, welcher großen Vortheil gewährt, wenn man viel Formen braucht, weil man diese darin trocknen kann, ohne daß durch den Dunst derselben die Arbeiter belästigt werden.

Die Feuerkästen B, in Fig. 27 in größerem Maaßstabe besonders dargestellt, haben folgende Einrichtung:

Seitwärts von senkrechten Wänden eingeschlossen, hängen die Roststäbe der Roste d auf schmiedeeisernen runden Tragstangen e, und erhalten an ihrem unteren Ende durch die Stützplatte f eine feste Auflage. Sie stehen von der Rückwand g des Feuerkastens 8″ und von dessen Sohle h 6″ ab und haben eine Neigung von 50 Grad.

Dieser Raum zwischen Rückwand und Rost, und Rost und Sohle, ist mit Sand oder Asche geschlossen, welche Ausfüllung bis i, also bis zum Roststabknie, gehen muß. Ohne diesen Verschluß würden die Roste an ihrem unteren Ende verbrennen, während sie sonst viele Jahre brauchbar bleiben.

k ist die Tragplatte über den Rostköpfen für das darüber befindliche Mauerwerk.

Die Steinkohlen werden durch den Fülltrichter l mittelst eines Fülltroges von Holz oder Eisenblech eingeworfen.

m Gewölbe über den Rosten, von recht feuerfesten Chamottesteinen ausgeführt.

n Schlundlöcher, deren Gewölbe, Seitenwände und Sohlen ebenfalls von vorzüglich feuerfestem Material gemacht werden müssen.

o Oeffnungen, um Verbrennungsluft der Flamme zuzuführen und so eine vollständige Verbrennung zu bewirken, wodurch der Rauch derartig vermindert wird, daß er der Umgebung durchaus nicht mehr lästig werden kann. In diese Oeffnungen passen keilförmige Verschlußsteine, wie ein solcher in Fig. 26 abgebildet ist, um mittelst derselben den Luftzutritt reguliren oder auch denselben gänzlich absperren zu können.

p Deckel von Eisenblech über den Fülltrichtern.

q eine aus vier Flügeln bestehende Blechthüre zum Reguliren des Zuges.

Die Einrichtung der Schlundlöcher bewirkt, daß die Flamme an der Sohle r des Glattofens A nach der Mitte hin getrieben wird, wodurch die Brände gleichmäßig in allen Theilen des Ofens ausfallen. Hierauf wirkt auch die gegenseitige Lage der äußeren Füchse s, der inneren t, und die Größe des Mittelfuchses u ein. Ebenso bewirkt deren Lage eine gleichmäßige Hitze im Verglühofen C, aus dem die Flamme entweder, wie in der Zeichnung angegeben ist, unmittelbar nach der Esse D ge-

langt, oder auch wohl noch nach einer halbkugelförmigen Haube geht, die man dann zum Thontrocknen verwenden kann.

Die Anordnung der Füchse muß eine derartige seyn, wie sie in der Zeichnung durch die Buchstaben s und t angegeben, nicht aber wie solche in s′ und t′ angedeutet sind. Im letzteren Falle brennt bei u′ das Geschirr nicht so gut aus, wie in den anderen Theilen des Ofens.

Die Esse ist mit einem Schieber v versehen, kann aber auch statt dessen oberhalb eine gut schließende Klappe erhalten.

w Oeffnungen, durch welche die Hitze aus der Esse in den Trockenraum E tritt, wenn der Schieber v zugeschoben wird.

x sechs Abzugsöffnungen in dem Gewölbe des Trockenraumes, für Ableitung der Dämpfe aus demselben. Man kann über den Abzugsöffnungen auch hölzerne oder blecherne Lotten anbringen, um die Dämpfe über das Fabriksdach hinaus zu führen.

y hölzerne oder auch blecherne Thür, welche den Eingang nach dem Trockenraume verschließt. Man kann wohl auch, einander gegenüberstehend, zwei Thüren anbringen, wenn das Ein- und Austragen der Formen schnell vor sich gehen soll.

Zunächst der Esse und an der Umfassungsmauer des Trockenraumes sind hölzerne und, damit sie nicht anbrennen, mit Salmiaklösung getränkte Gestelle angebracht, auf welche die kleineren Formen gelegt werden, während die großen unmittelbar auf die Sohle des Trockenraumes und übereinander aufgestellt werden.

Der Glatt- und Verglühofen müssen ein Futter von Chamottesteinen erhalten, auch daraus die unteren Schichten der Esse aufgeführt werden. Der Trockenraum und der obere Theil der Esse wird von gewöhnlichen Backsteinen, welche jedoch nicht leicht schmelzbar seyn dürfen, gemacht.

Probe- und Schaulöcher sind in der Zeichnung nicht angegeben, weil hierbei Jeder gern seiner Gewohnheit folgt, ebenso die Verankerung, und bemerke ich nur, daß ich über den Feuerkästen einen starken Reif, zwei dergleichen in der Höhe des Widerlagers der Glattofenkappe, zwei eine Kleinigkeit schwächere in der Höhe des Widerlagers für die Verglühofenkappe, und einen dergleichen in der Widerlagerhöhe des Trockenraumgewölbes anlegen würde.

Die Feuerkästen werden durch je zwei Schraubenbolzen mit dem Ofen verbunden, die oberen drei Backsteinlager aber in Cement gemauert, was besser hält als ein darum gelegtes Flacheisen.

Was die Verhältnisse der einzelnen Theile des Ofens anbelangt, so gebe ich den Rostflächen, d. h. dem Theile der Roste der nicht verlegt ist,

also von dem Rostknie ab bis über den Kopf des Roststabes ein Verhältniß zum Horizontalquerschnitt des Glattofens wie 1 : 3,33.

Der verticale Querschnitt der Schlundlöcher wird gleich $^1/_6$ der Rostflächen gemacht. Die richtige Größe und Form der Schlundlöcher ist von Wichtigkeit. Man macht sie im Scheitel circa $^1/_2$" höher als in dem Widerlager der Ueberwölbung.

Der Querschnitt der Füchse in der Kappe des Glattofens verhält sich zu der Fläche aller Roste wie 1 : 8,8.

Von der sich so ergebenden Fläche gibt man $^{11}/_{31}$ zum Querschnitt des runden Mittelfuchses. Den Rest vertheilt man so, daß $^1/_3$ davon auf die inneren Füchse kommt.

Es kommt bei der Vertheilung der quadratischen Füchse auf einige Quadratzoll mehr oder weniger — aber freilich nur auf einige — nicht gerade an, weil man ihnen Dimensionen geben muß, die der Maurer mit einem guten Zollstabe noch abmessen kann, und nur der Gesammtquerschnitt der Füchse und der des Mittelfuchses müssen genau die angegebenen Dimensionen haben.

Dem Fuchs in der Kappe des Verglühofens und auch der Esse, wenn sie rund gemacht wird, gibt man einen $^1/_6$ geringeren Querschnitt, als derjenige der Füchse in der Kappe des Glattofens ist. — Zieht man quadratische Essen vor, so erhalten diese zur Seite den Durchmesser des Fuchses der Verglühofenkappe. Es genügt zur Höhe der Esse, ihr die Entfernung von der Sohle des Glattofens bis zur Sohle des Trockenraumes zu geben.

Was die Höhe des Glattofens anbelangt, so richtet sich diese nach der Feuerbeständigkeit der Kapseln und der Länge der Flamme, welche die Kohlen geben. Man wird im Allgemeinen kleineren Oefen im Scheitel der Kappe 5 Fuß rhn., größeren $5^1/_2$ bis $7^1/_2$ Fuß Höhe geben. Der Verglühofen erhält bei mageren Kohlen eine 1 Fuß geringere Höhe, sonst aber die des Glattofens.

Die in der Zeichnung angegebene Höhe des Glattofens entspricht der Verwendung von Zwickauer Pechkohlen und gutstehender Kapseln vollkommen, für magere Kohlen müßte sie nur etwa $5^1/_2$ Fuß seyn.

Von den Probe- und Schaulöchern.

Man thut gut, wenigstens zwei, bei größeren Oefen aber drei Probelöcher anzubringen. Sie werden nach dem Ofen zu mit immer gleich starken Thonplatten, die am zweckmäßigsten besonders hierzu angefertigt werden, geschlossen; in dem äußeren Verschlusse wird durch Chamottesteine ein Schauglas von etwa $^5/_8$" Durchmesser angebracht, um

die innere Platte beobachten zu können, weil sie durch ihr Aussehen ein sehr sicheres Anhalten für den Zeitpunkt, wo Proben gezogen werden sollen, gibt.

Die Probescherben anlangend, ist es gut, wenn man hierzu stets solche von ein und derselben Form und immer von verglühtem Geschirr nimmt; es ist dann ein Vergleich mit dem vorangegangenen Brande möglich, was die Beurtheilung, ob abgebrannt werden soll, sehr erleichtert.

Schaulöcher bringt man bei kleineren Oefen wenigstens zwei, bei größeren wenigstens drei an, davon das eine an der Einsetzthüre von der Größe eines Guldens; die zwei anderen, in Bezug auf dasjenige in der Einsetzthüre thunlichst gleichmäßig vertheilt, können kleiner seyn.

Man muß wo möglich durch alle Schaulöcher bei einem der Stöße vorbei nach der Mitte zu sehen können. Bei dem Schauloch in der Thüre ist dieß unerläßlich, aber auch leicht zu bewirken. Beim Einlegen der Schauröhren legt man das nach Innen gekehrte Ende etwas höher, wo dann die Gläser nicht so leicht beschlagen. Ferner ist es erforderlich, daß die Gläser zum Herausnehmen eingerichtet sind. Wenn sie während des Brandes anlaufen, so kann man sie herausnehmen und reinigen. Daß man während des Reinigens die Schauröhren luftdicht zuhält, damit keine kalte Luft in den Ofen eindringen kann, versteht sich von selbst.

Das Glas vor den Schaulöchern darf nicht zu stark seyn; dünneres Glas springt weniger leicht als starkes.

Das Besetzen des Ofens.

Vor dem Besetzen des Ofens müssen stets die Feuerkästen gereinigt werden, was am einfachsten in der Art geschieht, daß man die Roststäbe aushängt. Auch die Schlundlöcher und die Oeffnungen zur Zuführung der Verbrennungsluft müssen nachgesehen und wenn nöthig gereinigt werden, worauf man die Roste wieder einhängt und den Raum bis zur Höhe des Rostkniees, wie bereits bemerkt worden ist, mit Asche, Sand &c. ausfüllt.

Das Besetzen des Ofens für Steinkohlenfeuerung, und zwar zunächst das des Glattofens, weicht, wenn auch nur unbedeutend, so doch von dem bei Holzfeuerung ab, und ist auch in Einigem eine größere Sorgfalt zu beobachten.

Die Stöße der äußeren Ringe werden dichter und $1^1/_4$ bis $1^1/_3$ Zoll rhein. oder etwa anderthalb Finger von einander, dabei der erste Ring bis 3 Finger oder 2 bis $2^1/_4$" rhein. von der Wandung ab gesetzt; die Stöße nach der Mitte zu aber $2^1/_2$ Finger oder $1^3/_4$ bis 2" rhein. von einander ab, und hat man darauf zu sehen, daß man — wenn es irgend angeht — unter den Mittelfuchs u keinen sogen. König bringt,

sondern die Mitte kleeblattartig, mit drei 0 0 0 oder vier 0 0 0 0 Stößen besetzt.

Dadurch wird der Zug regelmäßiger und die Mitte brennt vollständig aus.

Von der Kappe bleibt man mit den oberen Kapseln $1^1/_2$ bis 2″ rh. oder 2 bis 3 Finger ab.

In den Stößen vor den Schlundlöchern n müssen die drei unteren Kapseln gut und um die Hälfte stärker als die anderen seyn. Man setzt diese Stöße so ein, daß rechts und links vor der Mitte des Schlundloches gut drei Finger oder $2^1/_4$ bis $2^1/_2$ Zoll rhein. weit von einander ab zwei zu stehen kommen und füllt dann den Ring in oben angegebener Weise aus. Daß man die Größe der Kapseln so weit als nur möglich derartig zu wählen hat, um nach der Angabe den Ofen besetzen zu können, versteht sich von selbst.

In den zweiten Ring kommen der Mitte der Schlundlöcher gegenüber Stöße mit ebenfalls unten drei starken und besonders guten Kapseln, weil diese Kapseln des zweiten Ringes am allermeisten zu leiden haben.

Von dem richtigen Besetzen des Ofens vor den Schlundlöchern hängt ein regelmäßiger Brand wesentlich ab, weßhalb man auf dasselbe zu achten hat.

Die stärkeren Kapseln können mit Sand gefüllt werden, so viele als man davon zu brennen hat, auch füllt man in die Stöße zunächst den Schlundlöchern wo möglich Bisquitsachen.

Die Kapseln müssen gut aufeinander passen, Risse und Löcher werden mit Kapselmasse verstrichen und beim Einsetzen immer mit der schadhaften oder nicht gut schließenden Seite nach der Mitte hin gestellt. Unterläßt man dieses, so bekommt das Porzellan in den fehlerhaften Kapseln leicht einen Aschenanflug und beschlägt.

Alle Bodenkapseln, sowie auch die obersten werden gefüllt. Es kann vorkommen, daß einige der ersteren nicht ausbrennen; diese müssen bei einem nächsten Brande nahe den Schlundlöchern wieder eingesetzt werden. Man ist dann aber immer noch im Vortheil gegen das Einsetzen leerer Kapseln, weil der größte Theil derselben doch stets ausbrennt.

Die Einsetzthür wird wenigstens zehn Zoll stark versetzt und sehr sorgfältig mit nassem Sande verstrichen. Ich habe gesehen, daß man auch mit ziemlich fettem Lehm verstreicht. Dieser bekommt immerfort Risse, die wieder verstrichen werden müssen. Die Feuchtigkeit dieses frischen Auftrages theilt sich aber dem älteren Verstriche mit, kühlt den

Ofen vor der Einsetzthür, ohnehin dem kältesten Theile, noch mehr ab, bringt auch wohl in den Ofen und muß um so mehr die Weiße des Porzellans zunächst der Einsetzthür beeinträchtigen, je weiter der Brand vorgerückt ist.

Der Verglühofen wird ebenso wie beim Holzbrande besetzt; in dem Falle aber, wenn das Geschirr ohne Kapseln unmittelbar auf die Sohle gestellt wird, bringt man über den Füchsen von Chamottesteinen oder kleineren Kapselringen etwa 2—2½ Fuß hohe Essen an, um die Hitze von der Sohle mehr ab und nach der Kappe b′ hin zu leiten.

Im dem Thürversatze bringt man eine mit einem Thonpfropfen verschließbare Schauöffnung an, die beim Steinkohlenbrande in meinen Oefen einen Zweck hat, weil man, wie man später sehen wird, wenn nöthig, die Hitze des Verglühofens steigern kann.

Das erforderliche Gezähe.

An Gezähestücken sind beim Steinkohlenbrennen nothwendig:

1) ein Räumeisen, Fig. 24;
2) eine Kratze, Fig. 25;
3) ein schwaches langes Brecheisen, unten meißelförmig verstählt, zum Abstoßen etwaiger Schlackenansätze;
4) ein kleinerer Fülltrog von Holz oder Blech, zum Einfüllen der Kohlen;
5) ein Hammer zum Zerschlagen größerer Kohlenstücke;
6) eine gewöhnliche eiserne Kohlenschaufel.

Das Brennen.

Soll mit dem Brande begonnen werden, so bringt man zunächst auf den tiefsten Theil der Roste Strohwische, Hobelspäne oder leicht entzündbares Reisig — was man eben hat — und darauf sich kreuzendes kleingespaltenes, 12—15″ langes Holz, 15 Stück etwa.

Thunlichst gleichzeitig oder schnell hintereinander wird das Holz auf allen Rosten von unten angezündet, und wenn solches vollständig brennt, auf jeden ein Fülltrog voll Kohlen aufgegeben. — Die zu verwendendeu Kohlen dürfen nicht naß seyn, doch können sie beim Eintragen in's Brennhaus so viel mit einer Gießkanne angefeuchtet werden, daß sie nicht stauben. Von nassen Kohlen verbrennt man mehr, weil das darin enthaltene Wasser verdampft werden muß, und der Brand dauert länger; auch wird das Geschirr nie so ganz rein weiß. — Die Zuführungslöcher für die Verbrennungsluft o, sowie die oberen Flügel der Regulirungsthüren q sind geschlossen.

Erlischt beim ersten Aufgeben der Kohlen ein Feuerkasten, so hat dieß durchaus nichts zu sagen; man sucht das Feuer wieder in Brand zu bringen, und wenn auch der Feuerkasten um eine Viertelstunde, ja selbst eine kleine halbe Stunde gegen die anderen zurückbleiben sollte, so hat dieß keinen nachtheiligen Einfluß auf den Brand, der nur in seinem späteren Verlaufe einer größeren Aufmerksamkeit bedarf. — Man hat auch nicht nöthig, beim Nachfüllen in der ersten Stunde eine bestimmte Reihenfolge zu beobachten. Man füllt nach, wo es nöthig ist, und zwar einen ganzen oder halben Fülltrog, ganz nach Bedarf. Wesentlich ist es aber, daß nicht eher nachgefüllt wird, als bis die vorher aufgegebenen Kohlen gut durchgebrannt sind, wie es überhaupt Regel ist, daß frische Kohlen immer ein vorbereitetes Bett von durchgebrannten als Unterlage finden.

Nach drei Viertel bis einer Stunde müssen alle Feuer in einem gleichen Brande seyn, und nun müssen in einer richtigen Reihenfolge Kohlen aufgegeben werden. Man beginnt mit der ersten Nummer der Feuerkästen — gut ist es, wenn die Nummern angeschrieben sind — und rückt in Intervallen von 10—15 Minuten fort. Um Irrthümer zu vermeiden, läßt man das Räumeisen die Runde mitmachen, und setzt es stets vor den Feuerkasten, in welchem zunächst aufgegeben werden soll.

Beim Aufgeben werden die Kohlen langsam nachgeschüttet, wenn sie mehr auf dem oberen Theile des Rostes liegen bleiben, man schüttet sie plötzlich aus, wenn sie nach hinten rollen sollen.

Anfangs muß die Hitze im Ofen sehr langsam vorrücken und darf man den ersten Lichtschein in kleineren Oefen nicht vor 2—2½ Stunden, in größeren nicht vor 2½—3 Stunden durch das Schauloch in der Einsetzthür wahrnehmen. Dabei sucht man den Rost mit Kohlen zu bedecken, was auch in 1½—2½ Stunden, vom ersten Aufgeben der Kohlen an gerechnet, der Fall seyn wird. — Es kann vorkommen, daß sich schneller als angegeben wurde ein Lichtschein im Ofen zeigt, und dabei der Rost noch nicht bis oben mit Kohlen bedeckt ist. Dieß muß man zu vermeiden suchen; der Ofen geht dann zu schnell und muß der Zug durch theilweises oder gänzliches Schließen der unteren Flügel der Regulirungsthüren gehemmt werden. Das Porzellan wird auch in diesem Falle gut, die Kapseln werden aber mehr angegriffen und erhält man viel Bruch bei denselben.

Sehr gut zum Reguliren des Zuges ist eine Essenklappe mit Zug, wie sie für Puddel- und Schweißöfen bei der Eisenfabrication üblich ist. Sie läßt ein sehr genaues Reguliren des Zuges zu, und man erhält dann sehr gelungene Brände.

Stehen die Kohlen bis in den Fülltrichter an — bis z in Fig. 27 — so werden von der Sohle des Feuerkastens alle kleinen Kohlen, welche während der Zeit, wo der Rost noch nicht mit Kohlen bedeckt war, durch den oberen Theil desselben gefallen sind, mit der Schaufel aufgerafft und auf die auf dem Roste liegenden glühenden Kohlen geworfen, damit sie nicht unbenutzt in die Asche kommen.

Bemerkt man durch die Schaulöcher oder durch ein schnelleres Verbrennen in einem oder dem anderen Feuerkasten, daß auf einer Seite des Ofens die Hitze mehr zunimmt als auf der anderen, woran meistens ein ungleiches Einsetzen vor den Schlundlöchern schuld ist, so muß man dort, wo der Ofen heißer geht, die Regulirungsthüren schließen und so lange geschlossen erhalten, bis die Hitze auf allen Seiten des Ofens eine gleiche ist; denn so wenig ein nicht ganz gleichförmiger Brand in der ersten Stunde des Brennens zu sagen hat, so ungünstig wirkt er im weiteren Verlaufe desselben ein, und ist meistens die Veranlassung mißlungener Brände.

Jetzt werden die Luftzuführungscanäle o bis zur Hälfte etwa geöffnet.

Beim nächsten Nachfüllen gibt man, wenn es nöthig ist, auch zwei Fülltröge auf, um den Fülltrichter schnell bis oben hin voll Kohlen zu bekommen. Vor jedem Aufgeben werden die Kohlen in der Weise mit dem Räumeisen nachgestoßen, daß auf einmal nicht zu viel von den angewärmten Kohlen auf die bereits brennenden und die glühenden Kohks herabrollen, wobei sie sofort in Brand gerathen und gleichsam aussehen, als würde aus ihnen die Flamme, wie aus einem Schwamme das Wasser, ausgepreßt. Man muß, wie bereits bemerkt wurde, in richtigen Zeitabschnitten, d. h. zu Anfang in etwa 10—15 Minuten, einen Feuerkasten nach dem anderen nachstoßen.

Durch ein solches Schüren vermeidet man das Rauchen und steigert in kurzer Zeit gleichmäßig die Hitze des Ofens. Dabei muß der Ofen mit einer lichten Flamme gefüllt seyn. Nur durch genaues Befolgen dieser Grundbedingungen erhält man weißes, tadelloses Geschirr.

So lange man eine klare, wellenförmig nach aufwärts steigende Flamme im Ofen noch durch das Schauloch bemerken kann, ist der Ofen als damit gefüllt zu betrachten. Schwindet diese und sind die Stöße beinahe in der Weise sichtbar, als wenn sie kalt daständen, nimmt man überhaupt nur Hitze und keine Flamme im Ofen wahr, so müssen in kurzen Zeitabschnitten Kohlen nachgestoßen, und darauf auf-

gegeben werden; denn ist für längere Zeit der Ofen nicht mit Flamme gefüllt, so wird, wie bereits angegeben worden ist, das Geschirr gelb. Der in jedem Porzellan vorkommende Eisengehalt ist dann darin als Oxyd enthalten und veranlaßt die gelbe Färbung.

Nur hüte man sich, was sehr zu beachten ist, zu viel Kohlen auf einmal und nach den Roststäben zu nachzustoßen. In diesem Falle wird die Flamme trübe und ist von schwarzen Streifen durchzogen, wobei schwarzer Rauch aus der Esse wirbelt. Das Eine und das Andere darf nicht vorkommen. Der Rauch muß immer dünn, durchsichtig und nur grau seyn, weil beim Gegentheil eine unnöthige Kohlenverschwendung stattfindet, die Dauer des Brandes durch Abkühlung verlängert wird und das Geschirr nie so schön ausfällt als beim richtigen Schüren. Es kann deßhalb, namentlich aber bei großen Oefen, die nur fünf und dann größere Feuerungen haben, vorkommen, daß man zweimal nacheinander nachstoßen muß, ehe wieder aufgegeben wird, um nicht unvorgewärmte Kohlen auf den Rost zu bringen.

Wichtig ist auch die zur rechten Zeit stattfindende Reinigung der Roste. Man hat bei den Feuerungen dieselben bei höher liegender Ofensohle vor Augen, oder bei tiefer liegenden Feuerkästen, wo die Ofensohle und die Brennhaussohle wie in der Zeichnung in gleicher Höhe liegen, doch den vollen Feuerschein auf der Sohle des Feuerkastens. — So wie dieser Schein auch nur wenig nachläßt, werden die oberen Flügel der Regulirungsthüren aufgemacht, wo man alsdann den ganzen Rost frei vor sich liegen hat.

Man lüftet mit dem Räumeisen, damit die angesammelte Asche durchfallen kann, und stößt etwaige Schlackenansätze mit dem Räumeisen oder der meißelförmig zugeschärften Eisenstange von den Rosten ab und sucht sie nach unten hin zu bringen. Man kann auch in der Höhe von a′ eine Auflegestange anbringen, die man in zwei Achsen einhängt, um das Räumeisen ꝛc. darauf zu stützen. Mit letzterem darf man nur $1\frac{1}{2}$ bis höchstens 2″ durch die Rostspalten in die Kohlen kommen, weil sonst das Bett von glühenden Kohks und brennenden Kohlen, welches den frisch aufgegebenen zur Unterlage dienen soll, zerstört werden möchte. Bei reinen Kohlen und richtigem Schüren kann es übrigens vorkommen, daß während eines Brandes nur einmal, ja als Ausnahme wohl auch gar nicht, die Roste gereinigt werden müssen. Es ist das eine gute Eigenschaft der Hängeroste, daß auf ihnen keine starke Verschlackung erfolgt. Haben sich aber Schlacken angesetzt, was man ja sogleich bemerken kann und muß, so müssen sie, ehe sie den Rost ganz versetzen und den Luftzutritt hindern, sofort abgestoßen und nach dem

Tiefsten des Ofens gebracht werden, wo sie auf eine Weise, wie sie nun beschrieben werden soll, fortgeschafft werden.

Im Verlauf des Brandes wird, je nachdem die Kohlen mehr oder weniger aschenreich sind, 1 bis 4mal die Asche, welche sich nach dem unteren Theile des Rostes gesenkt hat, fortgeschafft, damit brennende Kohlen an diese Stelle nachrücken können. Dieses Fortschaffen bewerkstelligt man mit der Kratze und zum Theil dem Räumeisen. Man zieht unterhalb der Roste so lange die Asche vor, bis hellorange glühende Kohks nachrücken, wobei man auch darauf zu sehen hat, daß vom Roste abgestoßene Schlacken mit vorgezogen werden. — Sind Asche und Schlacken fortgeschafft, so verlegt man den Raum zwischen dem unteren Theile der Roststäbe und der Sohle des Feuerkastens wieder mit Asche, schließt die oberen Flügel der Regulirungsthüren, die man geöffnet hatte, stößt dann unverzüglich Kohlen nach und füllt den Aufgebetrichter wieder. Es ist hierbei ganz gleichgültig, ob ein, zwei oder drei Fülltröge aufgegeben werden; der Fülltrichter muß wieder angefüllt werden.

Man besorgt das Ausräumen der Asche in den einzelnen Feuerkästen in Zwischenräumen und in der Reihenfolge derselben, um das Rauchen und die damit verbundene Abkühlung des Ofens zu vermeiden.

Wenn die scharfen Kanten der Kapseln anfangen weißglühend zu werden und bald darauf spiegeln, beginnt man mit dem Scharffeuer.

Die Schürer, welche beim Beginn des Brennens und während des Vorfeuers wenig zu arbeiten hatten, müssen nun ihre volle Aufmerksamkeit und Thätigkeit der Entwickelung eines lebendigen Feuers zuwenden. Nochmals mache ich hier der Wichtigkeit wegen darauf aufmerksam, daß man das rasche Zunehmen des Feuers nur durch in richtigen Zeiträumen und schnell auf einander folgendes Nachstoßen und Aufgeben der Kohlen, nicht aber durch Ueberhäufen des Rostes damit, bewirken kann. Bei einem richtigen Schüren ist auch die Arbeit bei weitem leichter und keineswegs ermüdend; die Brände dauern ja überhaupt nur kurze Zeit.

Die Oeffnungen für Zuführung der Verbrennungsluft werden nun ganz aufgemacht.

In der Periode des Scharfbrennens muß aus dem schon früher angeführten Grunde ganz besonders auf richtige Flammenfüllung des Ofens gesehen werden. Die erwähnten, durch das Gegentheil herbeigeführten Nachtheile treten sonst ganz bestimmt ein und schadet auch in dieser Periode eine trübe, mit schwarzen Rauchstreifen durchzogene Flamme ganz gewiß.

Fängt die Flamme zu spiegeln an, d. h. durchziehen sie breite, blendend weiße Streifen, so muß das Feuer noch dadurch verstärkt werden, daß man auf einmal noch weniger Kohlen nachstößt, dabei aber fast ununterbrochen von einem Feuerkasten zum anderen in richtiger Reihenfolge geht.

Die Roste müssen rein erhalten werden.

Außerdem hüte man sich auch jetzt, die Roste mit Kohlen zu überladen; diese dürfen auf den Rosten nur so hoch aufliegen, daß sie oberhalb eine 6 Zoll, im unteren Theile derselben eine 10 Zoll bis höchstens einen Fuß starke Schicht bilden, weil ein mit Kohlen überladener Rost das Abbrennen erschwert.

Nehmen die Kapseln die blendende Weißhitze der Flamme an, wobei man keinen Stoß im Ofen unterscheiden kann, so schreitet man zum Probeziehen, und holt man dort die erste, wo der Ofen eine geringere Hitze in irgend einer Zeit während des Verlaufes des Brandes gehabt zu haben schien oder wirklich gehabt hat.

Bei Oefen, die im Vergleich zu ihrem Durchmesser eine geringere Höhe haben, also denen, welche nur aus einem Glatt- und Verglühofen bestehen, wird gegen Ende des Brandes stets, bei den anderen meistens über der Esse ein Fuchs erscheinen. Seine hellleuchtende Flamme deutet immer das nahe Ende des Brandes an.

Das Probeziehen muß schnell geschehen und die Probeöffnung wieder gut verschlossen werden, damit keine Luft das Geschirr trifft, welches dadurch leidet.

Erscheint die Probe im Scherben durchscheinend, ist er gaar, ist die Glasur vollkommen geflossen, so schreitet man zum Abbrennen, wo nicht, so wird noch nachgeschürt und dann eine zweite Probe genommen.

Wo man einmal Probe geholt hat, nimmt man sie zum zweiten Male nicht gern wieder, weil durch die unvermeidliche Abkühlung beim Herausholen die nächsten Proben zurückbleiben und nicht die wahre Beschaffenheit des Brandes selbst zeigen. Auch hat man zu bedenken, daß Steinkohlenöfen wenigstens noch eine Viertelstunde nachbrennen, was indessen nicht leicht ein Ueberbrennen und Eingehen der Stöße herbeiführen kann, weil die Hitze bei Steinkohlenfeuerung, wenn auch intensiver als die bei Holzfeuerung, doch weniger zerstörend auf die Kapseln einwirkt und nicht so leicht einschaliges und dickes Geschirr und Glasurrisse veranlaßt. Wenn leichtflüssiges Porzellan in kleineren Oefen gebrannt wird, so dürfen die Proben nicht ganz vollkommen gaar seyn, wenn abgebrannt wird, weil bei diesen das Nachbrennen mehr einwirkt als bei großen Oefen und hartem Porzellan.

Wenn die Probekapsel so steht, daß sich an einer der Kanten die Flamme stößt und in die Kapsel eindringt, und wenn der Probescherben darin frei steht, so werden in diesem Falle die Proben stets schwärzlich oder bräunlich gelb erscheinen. Das hat durchaus nichts zu sagen und lasse man sich dadurch nicht zu der Ansicht bringen, als wäre der Brand kein gelungener. Ist bei der Probe der Scherben nur gut durchscheinend und die Glasur sonst schön geflossen, so wird auch der Brand ein in jeder Beziehung befriedigender seyn.

Das Abbrennen.

Es ist gut, wenn beim Abbrennen die Feuerungen gleichmäßig mit Kohlen gefüllt sind, um ein thunlichst gleichzeitiges Schließen der verschiedenen Oeffnungen und Regulirungsthüren möglich zu machen.

Zunächst wird die Kohle in der Weise nachgerückt, daß sie etwa 5—6 Zoll über der Trageplatte k steht und dabei $^1/_3$ bis die Hälfte der schiefen Ebene des Fülltrichters bedeckt, und etwa 2—$2^1/_2$ Zoll hoch auf derselben liegt. Auch wird sie ganz gleichmäßig auf dem Roste vertheilt.

Man schließt die Zuführungsöffnungen für die Verbrennungsluft, und verstreicht die Schlußsteine gut. Nun läßt man die Kohlen ruhig fortbrennen, hilft allenfalls mit dem Räumeisen nach, wo dieß unregelmäßig geschieht, wobei man sich aber hütet, die Oeffnung zwischen der Trageplatte und den Köpfen der Roststäbe von Kohlen zu entblößen — bis sie vollständig abgebrannt sind und die kurze Flamme derselben im unteren Theile des Fülltrichters nicht den geringsten Rauch mehr sehen läßt. Wo in einem Fülltrichter dieß der Fall ist, nimmt man den Blechdeckel von demselben, bedeckt die Oeffnung mit Thonplatten oder Backsteinen und verstreicht alle Fugen sehr sorgfältig.

So läßt man die Kohlen zu Kohks, welche durchaus nicht mehr dampfen, abbrennen. Man beobachtet hierbei sehr genau den Schein, welchen die Roste auf die Sohle der Feuerkästen werfen. So lange ein noch so wenig gelbliches Licht darin wahrzunehmen ist, bleiben die unteren Thüren offen, so wie aber die Sohle der Feuerkästen eine graue Färbung angenommen hat und todt aussieht, werden auch die unteren Thüren geschlossen, aber ja nicht früher. Dieses Schließen geschieht ohne alle Reihenfolge, ganz nach Erforderniß.

Sind die Thüren bei allen Feuerungen geschlossen, so ist auch das Abbrennen als beendet zu betrachten. Man überläßt ganz ruhig den Ofen dem Abkühlen, wobei die mit gefritteter Asche und Kohksstückchen überdeckten Roste das Einziehen kalter Luft verhindern und wesentlich

zur besseren Erhaltung der Kapseln beitragen, wie überhaupt diese bei einer richtig construirten Steinkohlenfeuerung und entsprechendem Brennen länger als bei Holzfeuerung brauchbar bleiben und nicht so stark verglasen, also zur Chamotte besser zu verwenden sind.

Die Essenklappe oder der Schieber wird bei Oefen ohne Trockenraum geschlossen, sobald die stärkste Hitze nachläßt.

Bei den mit einem Trockenraume versehenen Oefen werden während des Brandes die Gestelle mit kleineren Formen besetzt. Nach dem Abbrennen zieht man die Schlußsteine bei u, und besetzt hierauf den noch leeren Raum mit größeren Formen, öffnet die Abzuglöcher x, schließt die Thüre oder Thüren und hierauf nach und nach den Schieber. Würde man diesen plötzlich ganz schließen, so würde die Hitze im Trockenraume eine zu große werden, die hölzernen Gestelle verbrennen und die Formen verderben.

Der Verglühbrand.

Bei den von mir construirten Oefen gibt der wie gewöhnlich besetzte Verglühofen auch stets ein gutes Verglühgeschirr, wenn der Glattofen abgebrannt hat.

Bemerkt man indessen, daß der Verglühofen beim Beginn des Scharffeuers noch zurückgeblieben ist, so braucht man nur die Zuführungsöffnungen für die Verbrennungsluft theilweise oder nach Umständen ganz zu schließen. Hierdurch wird die Flamme länger und die Hitze im Verglühofen stärker. Es wird aber nicht selten Veranlassung vorhanden seyn, in der oben angeführten Weise die Hitze des Verglühofens verstärken zu müssen, weil die Verhältnisse der einzelnen Theile der Oefen, wie ich sie früher angegeben habe, derartig erprobt sind, daß in einem darnach eingerichteten Ofen der Verglühbrand mit dem Glattbrande ohne weiteres Zuthun gleichzeitig gut wird. Ist dieß indessen bei Oefen, wo nur die Feuerungen für Steinkohlenbrand umgeändert worden sind, nicht der Fall, und bleibt der Verglühbrand zurück, so müssen die quadratischen Füchse in der Sohle des Verglühofens oder der Kappe des Glattofens sehr wenig vergrößert werden, dagegen der Fuchs in der Kappe des Verglühofens einen um etwa $^1/_2$—1 Zoll geringeren Durchmesser erhalten. Man streicht ihn mit magerer, recht feuerfester Kapselmasse so viel in seiner ganzen Höhe aus. — Im entgegengesetzten Falle, oder wenn der Glattofen unten mehr Hitze als oben hat, wird der Durchschnitt der Füchse des Glattofens etwas kleiner gemacht — durch Ausschmieren — und der Durchmesser des Fuchses in der Kappe des Ver-

glühofens wird etwas vergrößert, wenn eine quadratische Esse dieß gestattet.

Die Zeitdauer der Brände und den Steinkohlenverbrauch anlangend, so haben sich bei Oefen von den verschiedenen Dimensionen die nachstehenden Resultate ergeben:

In einem Ofen, dessen Glattofen 5′ 8″ rhn. Durchmesser und 5′ Höhe im Scheitel hatte, dauerten die Brände $8^3/_4$ Stunden und war der Steinkohlenverbrauch 14 Ctr.; zu den Holzbränden brauchte man bis 18 Stunden Zeit und $5^1/_2$ — 6 Klafter à 108 Kubikfuß rhn. halb Scheit- und halb Stockholz, ersteres fein gespalten und getrocknet.

Bei einem Ofen von 10′ Weite dauerten die Brände bis 10 Stunden und war der Steinkohlenbedarf bis $38^1/_2$ Ctr. Der Holzverbrauch war sonst 5 Klafter Stock- und 5 Klafter kleingespaltenes und getrocknetes Scheitholz.

Bei 11 füßigen Oefen ist die Brennzeit bis 11 Stunden, der Kohlenverbrauch 45 Ctr., und bei Oefen von 12′ Durchmesser erstere $15^1/_2$ Stunden, letzterer 46 Ctr. — In letzteren Oefen waren die Holzbrände sehr ungleich, dauerten 30 Stunden und mehr, und war der Holzverbrauch ein sehr großer. Einer dieser Oefen ist auch wegen schlechter Brände längere Zeit nicht benutzt und ein zweiter, jetzt ebenfalls für Steinkohlenbrand eingerichteter, ist gar nicht ausgebaut worden.

XCI.

Ueber die Anwendung des gebrannten Kalkes statt des rohen Kalksteins bei dem Betriebe der Eisenhohöfen; von Ingenieur Carl Anbel.

Aus dem Berggeist, 1867, Nr. 37.

Obgleich der königl. Hütteninspector Eck auf der Königshütte in Oberschlesien[58] schon im Jahre 1853 die Vorzüge des gebrannten Kalkes als Zuschlag bei der Verhüttung von Eisenerzen (wie vornehmlich: „Ersparniß an Kohks und Mehrproduction an Roheisen“) unter Hinweis auf die den gleichen Gegenstand besprechenden Aufsätze von Montefiore Levi und Emil Schmidt[59] in einer umfassenden und

---

[58] Polytechn. Journal Bd. CXXX S. 349.

[59] Polytechn. Journal Bd. CXIX S. 353.

namentlich viele praktische Resultate enthaltenden Abhandlung erörtert hat, so scheint es mir dennoch, in Anbetracht daß auf den meisten Hüttenwerken noch ausschließlich ungebrannter Kalkstein Verwendung findet, zeitgemäß, diese instructive Arbeit in Erinnerung zu bringen und meinerseits durch theoretische Berechnung die zu erzielenden Vortheile nochmals nachzuweisen.

Da das Brennen des Kalksteins im Hohofen schon bei einem Temperaturgrad von circa 800° C. erfolgt, also weit früher, als eine Einwirkung der Schlacke gebenden Bestandtheile aufeinander stattfinden kann, so muß es auch für den chemischen Proceß im Ofen selbst ganz gleichgültig seyn, ob der Kalk im rohen oder gebrannten Zustand aufgegeben werde. Da aber die Reduction der Erze bei eben angeführtem Temperaturgrad und zum Theil auch schon früher erfolgt — sey es bloß zu Eisenoxydul oder auch schon zu metallischem Eisen, sogen. Eisenschwamm, — so möchte die Anwendung von ungebranntem Kalkstein durch die Reduction der aus demselben entweichenden Kohlensäure zu Kohlenoxyd und somit durch beschleunigte Vorbereitung der Erze vortheilhafter erscheinen. Hiergegen ist jedoch zu bemerken, daß sowohl einestheils in Hohöfen stets ein Ueberschuß an diesem Gas vorhanden ist — indem die Analyse der aus der Gicht strömenden Gase selbst bei rationellem Betrieb noch mindestens 13 Proc. dem Volumen nach davon nachweist, — als auch anderntheils, daß es bisher noch nicht erwiesen ist, ob die Reduction der Erze leichter durch Kohlenoxydgas, sey es nach den Formeln:

$Fe^2O^3 + CO = 2FeO$ und CO^2; $Fe^2O^3 + 3CO = 2Fe + 3CO^2$ oder $FeO + CO = Fe + CO^2$

oder durch Kohlenstoff, resp. durch innigen Contact der Erze mit dem Brennmaterial nach den Formeln:

$2Fe^2O^3 + 3C = 4Fe$ und $3CO^2$; $2Fe^2O^3 + C = 4FeO + CO^2$ oder $2FeO + C = 2Fe + CO^2$

bewirkt wird und in welcher Weise endlich dieselbe von der Dauer der Einwirkung und dem Temperaturgrad abhängig ist. Aus diesen Formeln ist aber auch ersichtlich, daß 1 Aequivalent Kohlenstoff bei directer Verbrennung auf Kosten des in den Erzen enthaltenen Sauerstoffs zu Kohlensäure dieselbe Reductionskraft zu entwickeln vermag, wie wenn solches zuvor aus 1 Aequivalent Kohlensäure des Kalksteins 2 Aequivalente Kohlenoxydgas — nach der Formel $CO^2 + C = 2CO$ — gebildet hätte, und weiter ist nicht nur die durch Verbrennung des Kohlenstoffs vor den Formen erzeugte Kohlensäure nach ihrer Reduction beim Hinaufsteigen in dem Ofenschacht und in Berührung mit glühenden

Kohlen eine Quelle für das Kohlenoxydgas, sondern es kann auch eine vielleicht gleich große Quantität davon nach beistehenden Formeln gebildet werden:

$Fe^2 O^3 + \dot{C} = 2 FeO$ und CO; $Fe^2 O^3 + 3C = 2 Fe$ und $3 CO$; $FeO + C = Fe$ und CO.

In ökonomischer Hinsicht werden aber nun durch die Anwendung von ungebranntem Kalkstein, ganz abgesehen davon, daß dadurch

a) das Haufwerk der Beschickung unnöthig vermehrt wird;
b) eine kostspielige Zerkleinerung des vor dem Brennen oft sehr harten Kalksteins erforderlich ist und hiermit auch die nothwendige gleichmäßige Vertheilung desselben auf der Beschickung erschwert wird; endlich
c) um dieselbe Wirkung für den Schmelzproceß zu erzielen mindestens $1/3$ des Gewichts von Kalkstein mehr auf die Gicht gehoben werden muß,

noch bedeutende Verluste an Brennmaterial herbeigeführt, wie aus Folgendem ersichtlich ist:

1) Nehmen wir z. B. einen Kalkstein mit einem Gehalt an reinem kohlensauren Kalk von 90 Proc., so enthält solcher per Ctr. 39,6 Pfd. Kohlensäure, welche zu ihrer Umwandlung resp. Reduction zu Kohlenoxyd nöthig haben an Kohlenstoff = 10,8 Pfd. und wodurch entwickelt werden $2400 \times 10{,}8 = 25920$ Wärme-Einheiten.

2) Da aber ferner zur Reduction der Kohlensäure zu Kohlenoxyd per Pfd. 2400 W. E. erforderlich sind — beziehungsweise gebunden werden, — so beträgt dieß für 39,6 Pfd. Kohlensäure $39{,}6 \times 2400 = 95040$ W. E., und da weiter

3) die durch Reduction der Kohlensäure und hierzu nothwendig gewesene Oxydation von 10,8 Pfd. Kohlenstoff resultirende Menge von 50,4 Pfd. Kohlenoxyd noch auf die Temperatur von etwa 350° C., mit welcher die Gase aus der Gicht entweichen, gebracht werden muß, so gehen noch ferner verloren:

spec. Wärme des Kohlenoxyds = $0{,}2479 \times 350 \times 50{,}4 = 4373$ Wärme-Einheiten.

Der gesammte Wärmeverlust beträgt demnach per Ctr. ungebrannten Kalksteins: $(95040 + 4373) - 25920$ W. E. = 73493 W. E., mithin Kohlenstoffverlust $\frac{73493}{2400} = 30{,}62$ Pfd., während bei rationellem besonderen Brennen des Kalksteins $1/5$ bis höchstens $1/4$ vom Gewicht desselben an Steinkohlen, also per Ctr. nur 20—25 Pfd. erforderlich sind. Rechnen wir weiter obige 30,62 Pfd. Kohlenstoff zu

34,8 Pfd. Steinkohlen (von 88 Proc. Kohlenstoffgehalt), so beträgt die durch Anwendung von gebranntem Kalkstein beim Hohofenproceß erzielte Kohlenersparniß per Ctr. 9,8 bis 14,8 Pfd. Bei einem Durchsetzquantum von 900 Ctr. Erz per 24 Stunden, die einen Zuschlag von 25 Proc. Kalkstein erfordern, würde somit eine Ersparniß von 22,05 bis 33,3 Ctr. Steinkohlen erreicht werden.

Wenngleich es vorzuziehen ist, den Kalkstein auf dem Hüttenwerke selbst zu brennen, um durch raschen Verbrauch dem Anziehen von Feuchtigkeit 2c. zu begegnen, so möchte doch, falls die Steinkohlen am Bruche billiger zu beschaffen sind, auch hier das Brennen vortheilhafter erscheinen, indem dadurch das Gewicht für den Transport auf mindestens $^2/_3$ herabgesetzt würde.

Die Anwendung von ungebranntem Kalkstein läßt sich unseres Ermessens nur in folgenden Fällen rechtfertigen:

1) wenn man die in Folge dessen auch an Kohlenoxyd reicheren Gichtgase durch eine Gasabfang-Vorrichtung außer zur Winderhitzung noch zu Kesselfeuerungen 2c. verwenden kann;

2) wenn die zur Verhüttung kommenden Erze mulmiger oder ockeriger Natur sind, sich also bei ihrem Niedergang im Ofenschaft fest aufeinander legen und somit von den im Ofen aufsteigenden Gasen nur unvollkommen durchdrungen werden, weil dann das aus der Kohlensäure des Kalksteins in der Beschickung selbst entstandene Kohlenoxyd direct eine bessere Reduction der Erze vermitteln wird.

XCII.

Ueber Bessemer-Wolframstahl; von Le Guen in Brest.

Aus den Comptes rendus, t. LXIV p. 619; März 1867.

Bei den bekannten vortrefflichen Eigenschaften des Wolframstahles war die Möglichkeit einer Erzeugung größerer Massen dieses Productes sehr wünschenswerth. Eine solche Massenerzeugung ist mir gelungen und zwar durch Anwendung des Bessemerprocesses; die betreffenden Versuche habe ich in der Stahlhütte zu Imphy abgeführt. Die Einzelheiten des Verfahrens wurden von Hrn. Hubert überwacht, welcher die Bessemerstahlfabrication auf diesem Werke mit dem günstigsten Erfolge leitet. Bei dem Processe selbst wendeten wir die übliche Methode an und arbeiteten mit den gewöhnlich in Angriff genommenen Metallmengen. Es wurden 3200 Kilogr. eines grauen Roheisens, welches, wie wir wußten, auf Zusatz von 400 Kilogr. eines aus Preußen bezogenen

blätterigen weißen Roheisens (Spiegeleisens) guten Stahl gibt, nach dem Einschmelzen im Flammofen in dem Umwandlungsgefäße (der Birne) entkohlt. Dann wurden, anstatt des Spiegeleisens, 400 Kilogr. eines wolframhaltigen Roheisens der Charge von grauem Roheisen zugesetzt. Wir erhielten auf diese Weise einen sich gut härtenden und gut schmied- und walzbaren Stahl, welcher, zu Eisenbahnschienen, zu Federstahlplatten und zu Blech verarbeitet, die erforderlichen Proben sehr gut aushielt.

Das angewendete Wolframroheisen war zum großen Theil solches, welches nach dem von mir früher angegebenen Verfahren [60] im Kupolofen dargestellt worden war und 8,84 Proc. Wolfram enthielt; in einem anderen, auf abweichende Weise dargestellten Antheil des verwendeten Wolframroheisens war jedoch der Gehalt geringer, so daß er im Durchschnitt 6,42 Proc. betrug, und auf die gesammte, in die Birne eingetragene Metallmasse gleichmäßig vertheilt, der Wolframgehalt 0,70 Proc. entsprach. In Folge des Oxydationsprocesses im Flammofen und der Birne fanden jedoch Verluste an Wolframmetall statt, welche nach der in der Ecole des Mines ausgeführten Analyse ungefähr auf die Hälfte des Totalgehaltes sich beliefen. Dieser Abgang ist übrigens nichts Außerordentliches, denn bei allen zur Darstellung von Wolframstahl bisher angewendeten Verfahrungsweisen ist es nicht gelungen, mehr als einen kleinen Bruchtheil des zugesetzten Wolframmetalles wirklich mit dem Eisen zu legiren.

Der erzeugte Stahl enthielt demnach nur einige Tausendtheile metallisches Wolfram, und wahrscheinlich wird es Vielen nur schwierig einleuchten wollen, daß eine so geringe Menge dieses Körpers irgend einen wahrnehmbaren Einfluß äußern könne. Gleichwohl muß im gegebenen Falle die Erzeugung eines Stahles von guter Qualität der Behandlung mit dem Wolfram zugeschrieben werden, denn zu dieser Umwandlung in Stahl ist ein reines, insbesondere phosphorfreies Roheisen erforderlich. Nun entsprach aber die zur Basis der Legirung angewendete Eisensorte — es war schottisches, graues, durchaus nicht stahlartiges Gartsherrie-Roheisen — diesen Bedingungen keineswegs, folglich mußte die Qualität dieses Roheisens durch die Einwirkung des Wolframs eine tief eingreifende Veränderung erlitten haben.

Es ist demnach nicht zu bezweifeln, daß sich durch die Wahl von Roheisensorten, welche zur Darstellung des in Rede stehenden Stahles besser geeignet sind, noch vorzüglichere Resultate erzielen lassen. Was den Abgang an Wolframmetall anbetrifft, so glaube ich, daß sich dieser

60 Polytechn. Journal Bd. CLXXXIII S. 220.

durch einige Abänderungen in den Einzelheiten der Operation vermindern lassen wird. Hervorzuheben ist, daß sich bei Anwendung meines (früher mitgetheilten) Verfahrens mit Agglomeraten von Wolframerz leicht eine an diesem Metalle reichere Legirung darstellen lassen wird. Mit gleichzeitiger Benutzung dieser verschiedenen Mittel würde ein Bessemerstahl von besserer Qualität erzeugt werden, als mittelst der gewöhnlichen Fabricationsmethoden, ebenso wie man auch bei der Tiegelschmelzerei durch Zusatz von Wolfram einen vorzüglicheren Gußstahl erhält.

Da das blätterige weiße Roheisen (Spiegeleisen) von allen Roheisensorten die kohlenstoffreichste ist, so muß natürlich die Menge des demselben zu substituirenden Wolframroheisens dem Kohlenstoffgehalt des letzteren entsprechend geregelt werden. So wird z. B. in der Stahlhütte zu Imphy zur Erzeugung von weichem Stahl (indem die übrigen Bedingungen dieselben bleiben) die Menge des zuzusetzenden Spiegeleisens auf 250 Kilogr. reducirt. Wir versuchten diese Spiegeleisenmenge durch eine gleiche Gewichtsmenge Wolframroheisen zu ersetzen; allein dießmal erhielten wir einen zu weichen Stahl nebst fadigem, ganz unbrauchbarem Stabeisen, indem die durch das Wolframeisen zugeführte Kohlenstoffmenge zur Wiederkohlung der ganzen in der Birne enthaltenen Eisenmenge unzureichend gewesen war. Nach dem Umschmelzen im Tiegel mit Roheisen welches ihm Kohlenstoff abgab, verwandelte sich dieser eisenartige Stahl in einen Stahl von ausgezeichneter Qualität. Es müssen daher jedesmal, sobald man eine neue Roheisensorte auf Stahl verarbeiten will, vorläufige Versuche abgeführt werden, um die Menge des neuen Roheisens festzustellen, welche zu einer hinreichenden Wiederkohlung des gefrischten Metalles im Apparate und zur Erzeugung eines Stahles von bestimmten Eigenschaften erforderlich ist.

Es ergibt sich aus den im Vorstehenden erörterten Versuchen:

1) daß zur Verbindung von Wolframmetall mit Stahl der Bessemer-Apparat sehr wohl angewendet werden kann;

2) daß der durch die Analyse nachgewiesene, bei diesem Verfahren stattfindende Verlust an Wolframmetall dem bei den anderen, früher probirten Methoden beobachteten vergleichbar ist;

3) daß gewöhnliches graues, durchaus nicht stahlartiges, vielmehr unreines Kohksroheisen durch seine Behandlung mit Wolfram befähigt worden ist, das in der Birne entkohlte Metall in Stahl von guter Qualität zu verwandeln;

4) daß es mittelst dieser Methode möglich seyn wird, Bessemer-Wolframstahl in Güssen von großen Dimensionen darzustellen.

XCIII.

Ueber die colorimetrische Kupferprobe; von Gustav Bischof jun. in Bonn.

Mit Abbildungen.

Abgesehen von den dem Kupfer manchmal beigemengten Metallen, welche, wie bekannt, die colorimetrische Probe ungenau und selbst unausführbar machen, hängt deren Genauigkeit von der Schärfe ab, mit welcher man die zu bestimmende ammoniakalische Lösung mit einer Normallösung zu vergleichen im Stande ist. Macht man die Vergleichung, wie bisher meist gebräuchlich, gegen ein Fenster gewendet, so stört der häufig mehr oder weniger gefärbte Hintergrund, einseitiges, oder manchmal momentan wechselndes Licht u. s. w., so daß eine genügende Schärfe nicht zu erzielen ist. Keine der bisher vorgeschlagenen Modificationen der colorimetrischen Probe, soweit mir dieselben bekannt geworden sind, genügten mir in dieser Hinsicht, so daß ich mir den nachfolgend beschriebenen einfachen Apparat anfertigte.

Fig. 1.

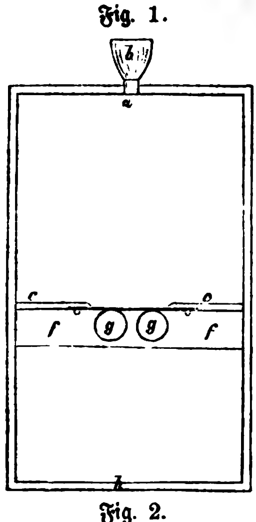


Fig. 2.

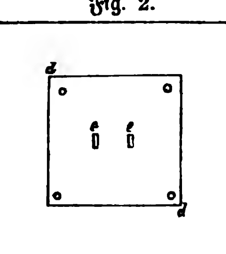


Fig. 1 stellt einen viereckigen hölzernen Kasten dar, von oben gesehen nach Abnahme des Deckels, im Inneren 260 Millimet. lang, und 150 Millimet. hoch und breit. Derselbe hat in der Mitte der einen schmalen Seite eine kleine Oeffnung a mit einem trichterförmig erweiterten Ansatz b, an welchen sich das Auge gut anlegen kann. Gegen die Mitte hin ist eine Scheidewand c angebracht, in Fig. 2 in der Vorderansicht dargestellt, bestehend aus einem hölzernen Rahmen, auf welchen ein mit 2 Millimet. breiten und 10 Millimet. langen Spalten e, e versehenes Zinkblech d, d genagelt ist. f, f ist ein Holzklötzchen mit zwei Vertiefungen g, g, zur Aufnahme der später erwähnten Proberöhren bestimmt. Die Spalten e, e sind so angebracht, daß zwei von a durch den Mittelpunkt derselben gezogene gerade Linien in ihrer Verlängerung durch den Mittelpunkt dieser Proberöhren gehen. Bei h ist der Kasten mittelst eines mit feiner Pausleinwand überzogenen Holzrahmens Fig. 3 verschlossen. Soweit der Gesichtskreis reicht, wenn man durch b und g, g hindurchsieht, ist außerdem ein Papierstreifen hori-

Fig. 3.

Fig. 4.

g′ g′

zontal in dem Rahmen befestigt, in Fig. 3 durch die schraffirten Linien angedeutet. Fig. 4 ist der zu dem Kasten gehörige Deckel.

Um den Gehalt an Kupfer mittelst dieses Apparates zu bestimmen, fertige ich eine ammoniakalische Muster- oder Normal-Kupferlösung an, die auf je 2 Kubikcentimeter 1 Milligramm Kupfer enthält und fülle dieselbe in eine im Inneren 22 Millimeter weite, oben in eine feine Spitze ausgezogene Proberöhre von dünnem weißem Glase, welche dann zugeschmolzen wird. Einige oben offene Proberöhrchen von derselben Weite wie die vorstehende, dienen zur Aufnahme der zu bestimmenden ammoniakalischen Kupferlösungen.

Da sowohl ein zu großer als ein zu geringer Zusatz von Ammoniak die Genauigkeit der Kupferbestimmung beeinträchtigt, sollten die Lösungen im Anfange mit concentrirtem Ammoniak neutralisirt oder schwach alkalisch gemacht, und dann mit etwa 10 Procent Ammoniak haltendem destillirtem Wasser verdünnt werden; später gewöhnt man sich leicht, den richtigen Zusatz von Ammoniak durch den Geruch zu entscheiden.

Nachdem die zu bestimmende ammoniakalische Kupferlösung annähernd durch Verdünnung der Probelösung gleich gebracht worden, werden die beide enthaltenden Proberöhrchen durch g′, g′, Fig. 4, in den gegen ein Fenster gerichteten Apparat gestellt. Nach wenigen Augenblicken erhält man dann, wenn das Auge fest an b angelegt wird, ein sehr bestimmtes Bild von dem Farbenunterschiede in beiden Proberöhren. Ist die zu bestimmende Lösung noch deutlich stärker gefärbt, so setzt man die Verdünnung fort. Wenn endlich die Farbenunterschiede sehr gering werden, macht man beide Proberöhren durch aufgesetzte Gummikappen unkenntlich und verwechselt sie in der Hand, so daß man also nicht mehr weiß, welche die zu bestimmende, und welche die Normalflüssigkeit enthält. Kann man auch dann keinen Unterschied mehr in der Weise wahrnehmen, daß man mehrmals hintereinander dieselbe Proberöhre für stärker gefärbt hält, so hat man nur noch die Flüssigkeit zu messen, von welcher also jede 2 K. C. einem Milligramm Kupfer entsprechen.

Für den Fall, daß man mit der Verdünnung der zu bestimmenden Lösung zu weit geht, ist es zweckmäßig, sich eine Lösung von reinem

Kupfervitriol zu bereiten, und den Gehalt an Kupfer in einem Tropfen derselben in der Weise zu bestimmen, daß man aus einer für diesen Zweck immer beizubehaltenden Pipette einige Tropfen ausfließen läßt und analysirt. Durch Zutröpfeln von diesem Kupfervitriol und demnächstiges Abziehen desselben von dem ganzen gefundenen Kupfer kann man dann gleichsam zurücktitriren, bis eine Uebereinstimmung mit der Normalflüssigkeit erzielt ist.

Noch ist zu erwähnen, daß man unter keinen Umständen aus einer gleichen Farbenintensität, wenn beispielsweise die zu bestimmende ammoniakalische Lösung in das Grünliche sticht, auf den Gehalt an Kupfer schließen darf, sondern die Normallösung und die zu bestimmende müssen genau übereinstimmen. Eine solche grünliche Färbung habe ich unter Anderem beobachtet, als nur concentrirtes Ammoniak zu einer Kupferlösung gesetzt wurde, während ein anderer Theil derselben Kupferlösung, mit verdünntem Ammoniak versetzt, die richtige charakteristische blaue Färbung erhielt.

Das Princip des Apparates ist klar. Der dunkle Raum, durch welchen man in einen zweiten sieht, in dem sich ein immer gleichbleibendes zerstreutes Licht befindet, der beschränkte Gesichtskreis, der den Hintergrund bildende weiße Papierstreifen, welcher die Färbung der ammoniakalischen Lösung gleichsam etwas verkörpert erscheinen läßt, Alles bietet die günstigsten Bedingungen, um die Beobachtungen mit großer Schärfe auszuführen, und, wenn die angeführten Vorsichtsmaßregeln beobachtet werden, bei einiger Uebung äußerst genaue Resultate zu erzielen. Bei vergleichenden Bestimmungen habe ich beispielsweise Resultate wie 5,13 und 5,14 häufig erhalten.[61]

Der Apparat dürfte übrigens auch zu mancherlei anderen Zwecken, bei denen es auf Hervorbringung einer bestimmten flüssigen oder löslichen Farbennuance ankommt, gute Dienste leisten.

[61] Da der beschriebene colorimetrische Apparat vielleicht Manchem erwünscht seyn dürfte, so habe ich die Fabrik chemischer Producte und Apparate des Hrn. Dr. L. C. Marquart in Bonn veranlaßt denselben herzustellen, und wird er von dieser Firma zu circa 3 Thlr. in recht hübscher Ausstattung complet zu beziehen seyn.



XCIV.

Neues, für die Arbeiter unschädliches Verfahren zum Versilbern und Vergolden von Metallen durch Amalgamation; von H. Dufresne.

Aus den Comptes rendus, t. LXIV p. 698; April 1867.

Die gewöhnlichen Methoden des Vergoldens mit Anwendung von Quecksilber gefährden bekanntlich die Gesundheit der damit beschäftigten Arbeiter stets in mehr oder weniger hohem Grade. Durch Benutzung des Galvanismus werden diese Gefahren und nachtheiligen Folgen vermieden, und da die auf diesem Wege abgelagerten Gold- und Silberhäutchen sehr dünn sind, so hat der galvanische Proceß bereits eine um so ausgedehntere Anwendung gefunden, als dieses Verfahren die Herstellung einer solchen Decorirung mit geringem Kostenaufwande ermöglicht.

Für die meisten Fälle hat eine derartige Vergoldung eine genügende Dauer; wenn es sich aber um Gegenstände handelt, welche viel gebraucht werden, oder deren Werth durch die Hand des Künstlers, des Goldarbeiters und des Ciseleurs erhöht werden soll, so ist es nothwendig, wieder zum Quecksilber zu greifen, um solche Gegenstände mit einer Gold- oder Silberschicht zu überziehen, welche so stark ist und so fest anhaftet, daß sie sich nicht leicht abnutzt. Zu diesem Zwecke theilte ich der (französischen) Akademie vor mehreren Jahren Verfahrungsarten zum Vergolden und Damasciren verschiedener Metalle mit, welche ich mir nur aus dem Grunde patentiren ließ,[62] um dieselben für eine höhere Kunstrichtung zu erhalten und zu verhindern, daß sie zum Vortheile und zur Begünstigung einer rein mercantilen, meist recht geschmacklosen Ornamentirung in alltägliche Anwendung kommen.

Das neue Verfahren zum Vergolden und Versilbern, von welchem ich hiermit der Akademie Mittheilung mache, schützt die Arbeiter vor jeder Gefahr, obgleich das Quecksilber bei demselben eine wesentliche Rolle spielt und die Dauerhaftigkeit des Ueberzuges von Edelmetall bedingt. Für dasselbe beabsichtige ich keinen Vorbehalt persönlicher Eigenthumsrechte; ich würde mich im Gegentheil glücklich schätzen, wenn durch mein Verfahren die mit der Verarbeitung von Gold und Silber beschäftigten

---

62 Man s. die Patentbeschreibung im polytechn. Journal Bd. CXLIII S. 345.

Personen vor nachtheiligen Einflüssen auf ihre Gesundheit geschützt werden würden.

Bei den früher gebräuchlichen Methoden war es — trotz dem großen, durch Darcet veranlaßten Fortschritt, welcher bekanntlich zuerst scharf ziehende, von einem aus Glasfenstern gebildeten Mantel eingeschlossene Ausglühöfen einführte — doch nicht möglich, die so schädlichen Wirkungen der Quecksilbersalze in Folge ihrer Absorption durch die Haut zu beseitigen. Beim Vergolden von Kupfer und Bronze müssen die Arbeiter die betreffenden Gegenstände erst amalgamiren („anquicken"), bevor sie das Goldamalgam selbst auf dieselben auftragen; zu diesem Zwecke geben sie den Stücken mittelst der Kratzbürste einen Ueberzug von einem sehr sauren salpetersauren Quecksilberoxyd, welches in den französischen Ateliers „Gas" (gaz) genannt wird. Bei dieser langwierigen und schwierigen Arbeit dringen bedeutende Mengen des giftigen Salzes in die Haut, namentlich unter die Nägel, und dadurch werden mit der Zeit sehr bösartige Krankheitserscheinungen hervorgerufen: namentlich krampfhaftes Zittern, Beeinträchtigung des Sehvermögens, Schwächung der Denkkraft 2c.

Beim Vergolden von Silber mittelst Goldamalgam kann das salpetersaure Quecksilberoxyd ebenso wenig angewendet werden, als bei der galvanischen Vergoldung, weil es die Bildung von salpetersaurem Silberoxyd veranlassen würde. Allein das zu dem gedachten Zwecke angewendete Verfahren ist ebenso gesundheitsschädlich, als andere Methoden. Ueber einer mit hell brennenden Kohlen gefüllten Pfanne hält der Arbeiter, die Arme entblößt, um die Kleidung nicht zu verbrennen, und die Hände mit Handschuhen versehen, welche meistens schon mit Quecksilberverbindungen gesättigt sind, den zu vergoldenden Gegenstand in der linken Hand so lange bis er genügend heiß geworden ist; gleichzeitig trägt er mit der rechten Hand das teigförmige Goldamalgam auf den Gegenstand auf und reibt es mit aller Kraft ein, eine Operation, welche oft ganze Tage in Anspruch nimmt. Dabei muß in den meisten Fällen der Glasmantel vom Ofen weggenommen werden, damit der Vergolder die Theile, welche das Amalgam nur schwierig annehmen, besser zu unterscheiden im Stande ist; oft währt es über eine Stunde, bis das Stück, selbst wenn es nur kleine Dimensionen hat, sich vollständig anquicken läßt. Inzwischen ist der Arbeiter, dessen Hautporen sich in Folge der Transpiration geöffnet haben, den Quecksilberdämpfen schutzlos ausgesetzt, wenn der Ofen schlecht zieht, oder er läuft die größte Gefahr, sich plötzlich zu erkälten, wenn der Ofen guten Zug hat. Den verderblichen Einflüssen einer solchen Arbeit unterliegen selbst Personen von der stärksten

Constitution sehr bald; fast alle diese Arbeiter leiden an nervösem Zittern. Die Kupfer- und Bronzevergolder können ziemlich lange aushalten; aber die Silbervergolder fallen ihrer Beschäftigung rasch zum Opfer.

Zur Beseitigung dieser beklagenswerthen Uebelstände und Gefahren empfehle ich das nachstehende Verfahren, mittelst dessen sowohl die durch das Quecksilber allein erreichbare Dauerhaftigkeit der Vergoldung gewahrt, als auch beim Vergolden des Kupfers, des Messings und der Bronze, sowie bei der Vergoldung von Silber die Anwendung der sauren Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxyd ganz vermieden wird.

Die zu vergoldenden Gegenstände werden unmittelbar nach dem Abbeizen und Abspülen mit dem positiven Pole einer galvanischen Batterie in Verbindung gesetzt und in ein aus einem vollkommen basischen Quecksilbersalze bestehendes Bad gebracht, welches auf die Weise bereitet wird, daß man die Lösung des sauren salpetersauren Quecksilberoxyds mit phosphorsaurem und salpetersaurem Natron neutralisirt, und dann mit Cyankalium versetzt, wie bei der Darstellung eines galvanischen Goldbades.

Nachdem der in dieses Bad gebrachte Gegenstand sich mit einer dicken Quecksilberschicht überzogen hat, wird er in ein möglichst reiches Gold- oder Silberbad getaucht, und zwar ohne daß seine Verbindung mit dem Leitungsdrahte aufgehoben wird. Sobald die galvanisch niedergeschlagene Metallschicht stark genug geworden ist, bringt man das Stück zum zweiten Male in die Quecksilberlösung, in welcher es sich unter dem Einfluß des galvanischen Stroms wiederum mit Quecksilber überzieht, worauf man es abwäscht und in den Ofen bringt; in diesem wird es sich selbst überlassen, nachdem der Glasmantel bis unten hin gänzlich verschlossen worden ist. Der Arbeiter kann jetzt abtreten, da zur Verflüchtigung des Quecksilbers seine Gegenwart nicht erforderlich ist. Bei der ganzen Operation braucht er das Stück nicht zu bürsten, ja er braucht es gar nicht zu berühren.

Man erhält auf diese Weise eine Vergoldung und Versilberung, welche sich sowohl hinsichtlich ihrer Dauerhaftigkeit, als auch in Bezug auf äußeres Ansehen von den nach den älteren Methoden erhaltenen nicht unterscheiden lassen; es ist eine wirkliche, für den Arbeiter indessen ganz ungefährliche Quecksilbervergoldung, welche man nach Belieben in Matt, in Braun, in Grün, in Rosa, kurz in allen Effecten sowohl der Quecksilber- als der galvanischen Vergoldung darzustellen im Stande ist.

An demselben Stücke kann man gleichzeitig Theile in Bronze, in Silber und in Gold erhalten, denn die dazu nöthigen Reservagen sind eben so leicht anzubringen, als bei der galvanischen Vergoldung, während

es bei den früheren Methoden nöthig war, die reservirten Stellen vor der Einwirkung des Amalgams durch einen in successiven Schichten aufgetragenen Ueberzug von Leim und Spanischweiß zu schützen, wodurch die Ausführung feinerer Details unmöglich wurde.

Endlich würde die Amalgamirung auf galvanischem Wege mit Anwendung basischer Bäder auch bei der Arbeit nach den älteren Methoden immer ein großer Fortschritt seyn und eine bedeutende Ersparniß an Zeit und Geld ermöglichen.

Nach Veröffentlichung der vorstehenden Mittheilung haben P. Christofle (Sohn) und H. Bouilhet gegen die Neuheit des von Dufresne angegebenen, für die Gesundheit der Arbeiter unschädlichen Verfahrens zum Vergolden und Versilbern durch Amalgamation, in einer an die (französische) Akademie gerichteten Eingabe vom 8. April (Comptes rendus, t. LXIV p. 758) Einspruch erhoben.

„Wir erlauben uns, sagen die Genannten, der Akademie einige auf diesen Gegenstand bezügliche Bemerkungen vorzulegen und die Priorität dieser Idee für C. Christofle, unseren Vater und Oheim, in Anspruch zu nehmen. Im Jahre 1860 sahen wir uns zur Ausführung einer Bestellung, wobei wir die matte Feuervergoldung anzuwenden hatten, genöthigt, ein Verfahren aufzusuchen, bei welchem die für unsere Arbeiter so verderbliche Anwendung des Quecksilbers vermieden werden konnte. C. Christofle glaubte in der gleichzeitigen Benutzung zweier Methoden die Lösung dieser Aufgabe zu finden und hatte dieselbe wirklich gefunden.

Wir amalgamirten nämlich die zu vergoldenden Stücke auf galvanischem Wege, wozu wir allerdings eine saure, und nicht, wie Dufresne, eine basische Quecksilberlösung benutzten; allein das Resultat bleibt dasselbe; hierauf schlugen wir, ebenfalls mittelst des galvanischen Apparates, die erforderliche Menge Gold nieder und amalgamirten dann die Gegenstände nochmals auf galvanischem Wege. Die Stücke wurden dann in den Ofen gebracht und auf die gewöhnliche Weise vollendet. Nach diesem Verfahren verarbeiteten wir bei jener Gelegenheit 12000 Gramme Gold.

Nöthigenfalls würden wir durch unsere Laboratorium-Tagebücher, sowie durch das Zeugniß unserer bei jener Arbeit beschäftigt gewesenen Leute beweisen können, daß das in Rede stehende Verfahren nicht neu ist, sondern daß wir dasselbe sowohl i. J. 1860, als auch vor zwei Monaten wieder angewendet haben, um für den Kaiser einen matt ver-

goldeten Vermeil-Tafelaufsatz auszuführen, der sich gegenwärtig auf der Pariser Ausstellung befindet.

Wenn nun auch dieses Verfahren sehr günstige Resultate zu geben vermag — ein Punkt, in welchem wir mit Dufresne ganz übereinstimmen — so kann unserer Ansicht nach, die Verdampfung des Quecksilbers im Feuer, die für den damit beauftragten Arbeiter gefährlichste Operation, ohne die thätige Mitwirkung des letzteren nicht bewerkstelligt werden. Daraus folgt aber, daß der Arbeiter der betreffenden Gefahr unter den ungünstigsten Umständen ausgesetzt ist, insofern seine Gegenwart gerade dann am nothwendigsten wird, wenn das Quecksilber sich in Dämpfe verwandelt.

Wir würden es demnach bedauern, wenn ein für die Gesundheit des ausführenden Arbeiters gefährliches, dabei aber für die Kunst und das Publicum keinen besonderen Nutzen gewährendes Verfahren sich weiter verbreiten sollte; denn wir sind der durch fünfundzwanzigjährige Erfahrung als richtig erwiesenen Ansicht, daß ein auf elektrochemischem Wege mit Anwendung einer genügend großen Goldmenge vergoldeter Gegenstand ebenso große Dauer haben kann, wie ein mit Quecksilber vergoldetes Stück. Allerdings ist es wahr, daß heutzutage viele Vergoldungen vorkommen, welche rasch ihr Ansehen verlieren und bald ganz verschwinden. Der Fehler liegt aber nicht am Verfahren, sondern an den Fabrikanten, welche bei dessen Anwendung alle Mittel aufsuchen, um mit möglichst wenig Gold den größten Effect zu erzielen.

Was die nach demselben Verfahren ausgeführte Versilberung anbetrifft, so müssen wir gestehen, daß wir nicht einmal daran gedacht haben, diese gemischte Methode dazu anzuwenden, und zwar zunächst, weil eine künstlerische Nothwendigkeit dazu nicht vorliegt, dann aber auch, weil das Versilbern mit Amalgam niemals in fortlaufendem Betriebe ausgeführt worden ist und weil alle Fabrikanten, welche die galvanischen Verfahrungsarten angewandt haben, von der Vollkommenheit, Billigkeit und Dauerhaftigkeit der auf diese Weise versilberten Gegenstände überzeugt sind, sobald die Stärke der Silberschicht dem Gebrauche, zu welchem die Stücke bestimmt sind, entspricht.

Unserer Ansicht nach würde demzufolge das in Rede stehende Verfahren vor der elektrochemischen Vergoldung und Versilberung keinen Vorzug haben, namentlich würde es nicht billiger seyn. In manchen besondern Fällen könnte es zur Erzeugung matter Goldtöne allerdings mit Vortheil angewendet werden; wenn indessen Dufresne, gleich uns, nach diesem Verfahren 12000 Grm. Gold aufzutragen gehabt

hätte, so müßte er sehr bald eingesehen haben, wie nachtheilig es seyn würde, ein solches Verfahren zur allgemeinen Anwendung zu empfehlen."

Diese Bemerkungen veranlaßten von Seiten Dufresne's eine in den Comptes rendus t. LXIV p. 784 im Auszuge mitgetheilte Entgegnung, die wir hier folgen lassen.

„P. Christofle u. H. Bouilhet reclamiren für C. Christofle sen. das Verdienst einer Erfindung, welche sie gleichwohl für eine schlechte erklären, weil sie die Gesundheit des ausführenden Arbeiters ꝛc. gefährde, der Kunst aber nicht nütze. Ihrer Angabe nach ist das Verfahren im Jahre 1860 vom älteren Christofle mit 12000 Grm. Gold ausgeführt worden und die Arbeiter sind dabei erkrankt; im Jahre 1867 haben sie dieselbe Methode zum Vergolden eines für den Kaiser bestimmten Services angewendet. Zum Amalgamiren der Gegenstände auf galvanischem Wege benutzten sie, wie sie selbst sagen, jedoch eine saure, und nicht, wie ich, eine basische Quecksilberlösung.

Meine der Akademie überreichte Mittheilung war nun gerade gegen die Anwendung dieses sauren Quecksilbersalzes gerichtet. Der Vortheil, den das basische Salz vor dem sauren salpetersauren Quecksilberoxyd darbietet, besteht darin, daß es die zu vergoldenden Metalle nicht angreift, wo hingegen dieselben von dem sauren Salze sämmtlich mehr oder weniger stark angegriffen werden. Bei Anwendung der sauren Quecksilberlösung würde es mir unmöglich gewesen seyn, die Vergoldung auch nur eines von den der Akademie bei Ueberreichung meiner Mittheilung vorgelegten Gegenständen auszuführen.

In den Christofle'schen Ateliers sind leider Fälle von Quecksilbervergiftungen zu beklagen gewesen. Bei Anwendung meines Verfahrens sind derartige Unfälle nicht vorgekommen und können auch gar nicht vorkommen; dasselbe macht die Anwesenheit der Arbeiter vor den Oefen bei der Verdampfung des Quecksilbers nicht nöthig, die Leute können sich dabei in einem anderen Zimmer aufhalten.

In Bezug auf das Versilbern sagen Christofle u. Bouilhet, daß die Anwendung meiner Methode zu diesem Zwecke niemals erforderlich gewesen sey. Darauf erwiedere ich, daß ich mein Verfahren zu der gedachten Operation im Gegentheil häufig und mit günstigem Erfolge anwende.

Ich bleibe also bei der Behauptung, daß meine Verfahrungsweisen zum Vergolden und Versilbern von den von Christofle angewendeten

und wieder aufgegebenen Methoden gänzlich verschieden sind, sowie, daß sie eine vollkommene Ausführung und probefeste Haltbarkeit der Kunstwerke sichern, während sie gleichzeitig die Arbeiter vor jeder Gefährdung ihrer Gesundheit durch den Einfluß der Quecksilberdämpfe vollkommen schützen."

XCV.

Verfahren zur Darstellung des Sauerstoffs; von A. Mallet.

Aus den Comptes rendus, t. LXIV p. 226; Februar 1867.

Dieses Verfahren beruht auf der Eigenschaft des Kupferchlorürs (Cu^2Cl), aus der Luft Sauerstoff anzuziehen und sich in Oxychlorid ($CuCl$, CuO) zu verwandeln, welches letztere, wenn es auf + 400° C. erhitzt wird, diesen Sauerstoff abgibt, indem es sich wiederum in Chlorür verwandelt, und so fort.

Mittelst dieses Verfahrens läßt sich Sauerstoff von vollkommen genügender Reinheit und zwar fast ohne Einbuße an Rohmaterial darstellen, denn die beim Manipuliren im kleinen Maaßstabe entstehenden Verluste werden bei den zur Darstellung des Gases im Großen angewendeten Apparaten vermieden; bei der fabrikmäßigen Gewinnung kommt nämlich das Kupferchlorür aus den horizontal liegenden, rotirenden Retorten gar nicht heraus, indem zu seiner Destillation, wie zu seiner Wiederbelebung derselbe Recipient dient.

Die Kupferverbindung wird mit einer indifferenten Substanz, z. B. Sand oder Kaolin, versetzt, damit sie während des Processes nicht in Fluß geräth. Die den Retorten mitzutheilende rotirende Bewegung hat den Zweck, eine gleichmäßige Vertheilung der Temperatur und eine innige Mengung der Substanzen zu bewirken, sowohl bei der Destillation als auch bei der Wiederbelebung durch einen Strom atmosphärischer Luft. Zu der Operation ist eine verhältnißmäßig niedrige Temperatur erforderlich, welche die zur Zersetzung des chlorsauren Kalis nöthige Hitze nicht zu übersteigen braucht, so daß man im Kleinen Glasgefäße anwenden kann.

Die Wiederbelebung geht rasch vor sich, sobald die Substanz etwas angefeuchtet und die Luftzuführung gehörig regulirt wird. Bei fortdauerndem Rotiren der Retorten, wodurch Substanz und Luft unauf-

hörlich mit einander in Berührung kommen, sind drei bis vier Stunden dazu hinreichend.

Der bei dieser Methode der Sauerstoffentwickelung stattfindende Verlust ist, wie schon bemerkt, fast gleich Null; denn beim Arbeiten im Kleinen erlitten bei einer Reihe von zwölf Operationen, welche nach einander mit derselben Substanzmenge ausgeführt wurden (indem man die Substanz jedesmal aus der Retorte nahm, um sie an freier Luft wiederzubeleben), 100 Grm. Kupferchlorür bei einer Gesammtproduction von 36,76 Litern Sauerstoff im Ganzen einen Verlust von nur 9 Grm., was einem Abgange von 1 Kilogr. auf 4 Kubikmeter, also einem Aufwande von 30 Centimen — das Kilogramm Kupferchlorür zu 1 Fr. 20 Centim. gerechnet — per Kubikmeter entspricht; verfährt man aber auf die vorgeschriebene Weise, d. h. nimmt man die Substanz aus der Retorte gar nicht heraus, so ist der Verlust, wie gesagt, beinahe gleich Null. 1 Kilogr. Substanz gibt übrigens 28 bis 30 Liter Sauerstoffgas.

Ein bedeutender Vorzug dieses Verfahrens liegt in der Leichtigkeit, mit demselben Apparate und derselben Substanz anstatt des Sauerstoffs auch Chlor darstellen zu können, indem man dem Kupferchlorür nach der Wiederbelebung durch den atmosphärischen Sauerstoff Chlorwasserstoffsäure zusetzt, wodurch es zu Kupferchlorid (Cu Cl) umgewandelt wird. Im Großen könnte man das aus den Sodaöfen entweichende salzsaure Gas dazu benutzen, um auf diese Weise das Wasser der käuflichen Säure zu vermeiden. — Auf die Darstellung des Chlors durch Zersetzung des Kupferchlorids hatte schon früher Professor Laurens zu Rouen aufmerksam gemacht; allein die Schwierigkeiten der Manipulation und die Nothwendigkeit der Anwendung besonderer Apparate, hatten die technische Benutzung seines Verfahrens bisher verhindert.

XCVI.

Verfahren zur Bereitung von Fleischzwieback; von Dr. C. Thiel.

Die durch wissenschaftliche Forschungen erlangte Kenntniß der Zusammensetzung der Nahrungsmittel, ihrer Bedeutung für die Ernährung, ihrer Zubereitung und der Bedingungen ihrer Haltbarkeit, hat mächtig zur Förderung einer umfangreichen Industrie beigetragen, welche dem Reichthum einzelner Länder an wichtigen Nahrungsmitteln, den steigenden Preisen derselben in den dicht bevölkerten Staaten, sowie dem erleichterten

Verkehr ihren Ursprung verdankt und durch die Bedürfnisse anderer Industriezweige, der Schifffahrt und des Kriegswesens, gleichzeitig unterstützt wurde.

Im großen Ganzen ist dieser Industrie die Aufgabe gestellt, die verschiedenen Nahrungsmittel in einer haltbaren, transportfähigen, sowie dem Geschmack zusagenden Form herzustellen und dabei ihren ursprünglichen Gehalt an Nährstoffen zu erhalten, beziehungsweise zu vermehren. Bei dem Mühlwesen, der Brodbereitung, der Aufbewahrung von Gemüsen, Obst u. dgl., besonders aber bei der Zurichtung und Aufbewahrung des Fleisches ist man fortwährend bestrebt, diese Aufgabe vollständiger, in einer den Forderungen der Wissenschaft mehr entsprechenden Weise zu lösen und die zahlreichen Verbesserungen, Verfahren und Vorschläge tragen, wenn auch nur mittelbar, zur Erreichung dieses Zieles bei.

Aus leicht begreiflichen Gründen ist, wie eben erwähnt, besonders die Aufbewahrung oder Zurichtung des Fleisches der Gegenstand zahlreicher Vorschläge gewesen. Bei näherer Prüfung derselben kommt man leicht zu dem Schluß, daß Liebig's denkwürdige Untersuchungen über die Fleischflüssigkeit die eigentliche Basis derselben sind. Diese Untersuchungen zeigten die hohe Wichtigkeit der löslichen Fleischbestandtheile, führten zu der Fabrication des Fleischextracts in Südamerika und bewiesen den großen Nachtheil des so häufig angewendeten Einsalzens. Sie trugen auch ohne Zweifel zur Fabrication von Fleischzwieback wesentlich bei, der nach und nach für die Seeschifffahrt wie für militärische Zwecke eine gewisse Bedeutung erlangt hat und die Möglichkeit in Aussicht stellt, ein wohlfeiles und gleichzeitig gehaltvolles Nahrungsmittel der unbemittelten Bevölkerung in den Industriestaaten zu bieten.

Die Idee, Fleisch und Brod in einem Nahrungsmittel zu vereinigen, ist keine neue, wie dieß z. B. die Pasteten und die in Darmstadt beliebten Wurstwecke beweisen. Gail Borden jun. zu Galveston in Texas hat aber das Verdienst, diese Idee in einer volkswirthschaftlich und technisch wichtigen Richtung nutzbar gemacht zu haben. Im Jahre 1851 erschien sein Fleischzwieback (meat-biscuit) auf der Londoner Ausstellung und erwarb sich die Anerkennung der Jury. Nach den Mittheilungen derselben [63] wird dieser Fleischzwieback in der Weise bereitet, daß eine durch Auskochen von Rindfleisch und Eindampfen erhaltene concentrirte Fleischbrühe, mit Weizenmehl zu einem Teig angemacht, und dieser Teig dann in flache Kuchen ausgearbeitet und gebacken wird. Die

---

63 Amtlicher Bericht der Zollvereinsregierungen über die Londoner Ausstellung von 1851, Bd. I S. 306; polytechn. Journal Bd. CXXII S. 308.

Concentration dieser Fleischbrühe, das Mengenverhältniß zwischen Mehl und Fleischbrühe sollen nach Gail Borden's Angaben so bemessen seyn, daß dieser durch große Haltbarkeit ausgezeichnete Zwieback in einem Pfund die Extractbestandtheile von 5 Pfund Rindfleisch enthalte. Nach weiteren Angaben [64] scheint derselbe allmählich Verbreitung gefunden zu haben, und besonders soll er im amerikanischen Kriege von großem Nutzen gewesen seyn. Die Niederlagen in London und Paris, sowie die Vorschrift von Professor Siemens [65] beweisen weiter, daß er auch in Europa Absatz und Beachtung gefunden hat. Schließlich geht aus diesen Angaben mit großer Wahrscheinlichkeit hervor, daß die erste Bedingung seiner Verbreitung, seines Absatzes erfüllt und seine Fabrication reell betrieben wird.

So bedeutend seine Haltbarkeit, sowie sein Gehalt an den Extractbestandtheilen des Fleisches seyn mag, so bietet doch die Art seiner Bereitung erhebliche Nachtheile dar. Vor Allem werden die als Nährstoffe so wichtigen Eiweißverbindungen des Fleisches dabei ausgeschlossen, sie gehen verloren; ferner kann in Folge des Auskochens des Fleisches und des Eindampfens dieser Fleischzwieback nicht unerhebliche Mengen von Leimsubstanzen beigemengt erhalten.

Während des Krimkrieges wandte man sich auch in Frankreich der Herstellung von Fleischzwieback zu, wie dieß aus einem Bericht Boussingault's über den von Callamand fabricirten Fleischzwieback hervorgeht. [66] In der Literatur finden sich aber keine weiteren Angaben über denselben und es hat den Anschein, daß er keinen Eingang gefunden. Im Gegensatz zu dem Borden'schen Fleischzwieback enthält der von Callamand fabricirte die sämmtlichen löslichen wie unlöslichen Bestandtheile des Fleisches, welcher Umstand sicherlich, selbst bei der sorgfältigsten Zubereitung, seine Haltbarkeit beeinträchtigt, indem das Fleischfibrin leicht den Angriff der Insecten, Maden u. s. w. herbeiführen kann.

Während des vorjährigen Feldzugs wurden ebenfalls in deutschen Militärbäckereien ansehnliche Mengen von Fleischzwieback hergestellt, und zwar im Wesentlichen nach dem Verfahren von Callamand, indem fein zerhacktes Fleisch so gleichmäßig als möglich einem Teig einverleibt wurde. Nach zuverlässigen Mittheilungen besaß dieser Zwieback keine große Haltbarkeit, indem er vielfach von Insecten und Maden angegriffen

---

64 Wagner's Jahresbericht der technischen Chemie, 1864 S. 482.

65 Polytechn. Journal Bd. CXXIII S. 248 und 458.

66 Polytechnisches Centralblatt, 1855 S. 813.

und dadurch ungenießbar wurde. Während derselbe also nicht die Nachtheile des Borden'schen zeigt, steht er aber demselben in Bezug auf Haltbarkeit nach.

Diese Uebelstände der beiden bis jetzt gebräuchlichen Verfahren zur Bereitung von Fleischzwieback kann man vermeiden und einen Zwieback herstellen, welcher, frei von Leim, die sämmtlichen löslichen Bestandtheile des Fleisches enthält und in Bezug auf Haltbarkeit aller Wahrscheinlichkeit nach dem von Gail Borden fabricirten nicht nachsteht. Man laugt nämlich das frische, fettfreie und feingehackte Fleisch mit kaltem Wasser möglichst vollständig aus, wie dieß Liebig zur Bereitung einer Fleischbrühe für Kranke empfohlen hat [67], und benutzt diese Fleischflüssigkeit anstatt Wasser zum Anmachen eines Teiges aus Weizen- oder Roggenmehl, welcher dann nach sorgfältiger Bearbeitung zu runden Kuchen geformt, bei niedriger Temperatur des Backofens möglichst vollständig ausgebacken wird. Man erhält so ein Gebäck, welches, mit Wasser gekocht, eine sehr schmackhafte Suppe liefert und sicherlich auch noch in anderer Weise als Speise zubereitet werden kann.

Mehrere nach diesem Verfahren ausgeführte Proben ergaben befriedigende Resultate, welche mich veranlassen, nachstehende Details mitzutheilen:

1,5 Kilogr. Ochsenfleisch, frisch, möglichst frei von Fett und feingehackt, wurden in mehreren Portionen mit 3,5 Liter destillirtem Wasser ausgelaugt und diese Flüssigkeit durch ein feines Haarsieb von dem unlöslichen Rückstande getrennt. Sie enthielt in Folge dessen geringe Mengen von Fett und Fibrin; ihr Gewicht betrug 4,038 Kilogr. und dasjenige des unlöslichen Rückstandes 0,762 Kil., so daß beiläufig 0,2 Kil. an Fleischflüssigkeit und unlöslichem Rückstand verloren gieng.

Um einer Zersetzung vorzubeugen, wurden der Masse bei Beginn des Auslaugens circa 10 Kubikcentimeter wässeriger schwefliger Säure zugesetzt.

Die 4,038 Kil. Fleischflüssigkeit wurden nach vorsichtigem Erwärmen auf beiläufig 50—55° C. mit 6 Kil. ungarischem Weizenmehl feinster Qualität zu einem Teig angerührt unter Zusatz von 60 Grammen Kochsalz. Der Teig lieferte 17 Kuchen von 19 Centimeter Durchmesser und 2—3 Centimet. Dicke im Durchschnitt, welche nach 3/4 stündigem Backen 7,116 Kil. wogen. Von dem unvermeidlichen Verlust abgesehen, sind sonach in 4,744 Kil. dieses frischgebackenen Zwiebacks die sämmtlichen

67 Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. XCI S. 244; polytechn. Journal Bd. CXXXII S. 464.

löslichen Bestandtheile von 1 Kil. reinem (nicht Metzger=) Ochsenfleisch enthalten.

Zum Zweck einer Vergleichung der Zusammensetzung des Fleischzwiebacks mit derjenigen des verwendeten Weizenmehls, wurde der Gehalt derselben an Wasser, Stickstoff und Aschenbestandtheilen in größeren Durchschnittsproben ermittelt und dabei nachstehende Resultate erhalten. In 100 Theilen:

	Weizenmehl	Fleischzwieback
Wasser . . .	14,22	19,25
Stickstoff . . .	2,04	2,35
Aschenbestandtheile .	0,55	1,42.

Darnach berechnen sich in den 7,116 Kil. Fleischzwieback:

167,2 Gramme Stickstoff und 101,0 Gramme Aschenbestandtheile;

in den 6 Kil. Weizenmehl:

122,4 Gramme Stickstoff und 33,0 Gramme Aschenbestandtheile.

Es stammen sonach, nach Abzug der zugesetzten 60 Gramme Kochsalz, 8 Gramme Aschenbestandtheile und 44,8 Gramme Stickstoff aus den 1500 Grammen Ochsenfleisch. Es bedarf wohl keines weiteren Nachweises durch Zahlen, daß der nach diesem gewiß leicht ausführbaren Verfahren bereitete Fleischzwieback einen hohen Nahrungswerth besitzt. Mit aller Wahrscheinlichkeit läßt sich annehmen, daß bei etwaiger Ausführung dieses Verfahrens im Großen das Auslaugen des Fleisches mit einer geringeren Wassermenge bewerkstelligt und damit der Gehalt des Zwiebacks an löslichen Fleischbestandtheilen erhöht werden kann. Ebenso muß durch vollständigeres Ausbacken, als bei der vorliegenden Probe geschehen, der Wassergehalt noch erheblich vermindert werden.

In Betreff der Haltbarkeit des Zwiebacks liegen zwar noch keine genügenden Erfahrungen vor, aber nach beinahe drei Monaten zeigt sich derselbe noch vollständig frei von Schimmel und dergleichen. Man kann wohl mit Sicherheit annehmen, daß derselbe bei sorgfältiger Zubereitung dem Borden'schen an Haltbarkeit nicht nachstehen wird, da die Fleischbestandtheile höchst gleichmäßig durch die Masse vertheilt sind und nicht so leicht dem Angriff der Insecten ausgesetzt sind als dieß bei dem Zwieback, welcher Fleischfibrin enthält, befürchtet werden muß.

Bei Verwendung von frischem Fleisch, bei dessen Auslaugen im größeren Maaßstabe wohl der Zusatz von schwefliger Säure zur Verhütung der Fäulnißprocesse empfehlenswerth ist, bei rascher Ausführung des Auslaugens, Teigmachens, sowie vollständigem Ausbacken wird wohl nicht leicht eine den Geschmack des fertigen Zwiebacks benachtheiligende Zersetzung eintreten können.

Wenn man die kostspieligen Transporte von Schlachtvieh, von Getreide und Mehl von Ungarn, Rußland u. s. w. nach Deutschland, England und Frankreich in Erwägung zieht, so wird der Gedanke nahe gelegt, durch Fabrication von diesem Fleischzwieback in den exportirenden Ländern selbst ein sicherlich wohlfeiles und gehaltvolles Nahrungsmittel der weniger bemittelten Bevölkerung der consumirenden Länder zu bieten, so daß auch diese, wie die wohlhabenden Classen dieser Länder, im Fleischextract die Wohlthat der Untersuchungen des großen Meisters genießen können.

Gegen diesen Vorschlag kann der Einwurf erhoben werden, daß man keine zuverlässigen Anhaltspunkte zur Beurtheilung der Güte oder der reellen Beschaffenheit des Fleischzwiebacks besitze und dadurch dem Betrug Thür und Thor geöffnet werde. Die so wohlthätige Concurrenz, die Intelligenz der Consumenten, wie Wissenschaft und Praxis werden aber hierin, wie in schon so zahlreichen Fällen, Rath zu schaffen wissen.

Darmstadt, im April 1867.

XCVII.

Verfahren zum Präpariren und Conserviren von Fleisch und von Gemüsen 2c. als Nahrungsmitteln; von Dr. Arthur Hill Hassall in London.

Aus der Chemical News, vol. XIV p. 226; November 1866.

Nach diesem Verfahren, welches dem (als Mikroskopiker rühmlich bekannten) Erfinder am 15. Februar 1866 patentirt wurde, werden die magersten Rindkeulen oder andere magere Stücke von Rind- und anderem Fleische zunächst von allen Knochen, Sehnen 2c., sowie von allen sichtbaren Fetttheilen befreit, in Stücke von ungefähr einem Zoll Durchmesser geschnitten, und diese dann mittelst einer Wurst- oder Wiegmaschine fein gewiegt, worauf sie in möglichst dünnen Lagen in durchbrochenen Trögen oder auf Hürden aus galvanisirtem Eisen ausgebreitet werden, was entweder durch Handarbeit, oder durch einen an der Mündung der Wurstmaschine angebrachten Vertheilungsapparat verrichtet wird. Diese Hürden werden dann in eine durch Dampf oder durch heiße Luft erwärmte Trockenkammer gebracht, in der das Fleisch den größten Theil seines Wassergehaltes verliert und einen mürben, zerreiblichen Zustand

annimmt. Es muß sorgfältig darauf gesehen werden, daß das Trocknen bei einer Temperatur geschieht, welche niedriger ist als die, bei welcher das Eiweiß gerinnt. Das trockene Fleisch wird dann auf einer zweckentsprechend eingerichteten Mühle fein gemahlen und hernach durch Siebe geschlagen oder mittelst einer Beutelmaschine durchgebeutelt, wodurch man ein sehr schönes „Fleischmehl" erhält.

Dieses Fleischpulver oder Fleischmehl wird nun einem nochmaligen Trockenprocesse unterworfen, durch den die im Fleisch noch enthaltenen Antheile Wasser vollständig oder doch beinahe vollständig verjagt werden. Es ist zu empfehlen, den größeren Theil des Pulvers, ungefähr zwei Drittel desselben, bei einer unter dem Gerinnungspunkte des Eiweißes liegenden, den Rest aber bei einer höheren Temperatur, etwa bei 71° C. zu trocknen; beide Portionen werden dann innig mit einander gemengt. Durch dieses Verfahren erhält das Fleischpulver einen größeren Wohlgeschmack, als wenn das Ganze bei der gedachten niedrigen Temperatur getrocknet würde. Für manche Zwecke kann man aber auch das ganze Pulver zum zweiten Male entweder bei der niedrigeren, oder bei der angebenen hohen Temperatur trocknen, und zwar, falls es zu Zwieback verwendet werden soll, bei der ersteren, und wenn man es zur Anfertigung von Pastillen oder harten Kuchen benutzen will, bei der letzteren.

Nach dem ersten Mahlen bleibt ein Theil des gemahlenen Fleisches im Siebe oder in der Beutelmaschine zurück und wird zum zweiten, ja selbst noch zum dritten Male gemahlen, wodurch neue Mengen von Fleischmehl erhalten werden; aber es bleibt auch dann noch immer ein faseriger Rückstand, welcher zum größten Theile aus Gelatine besteht und von den membranösen (den leimgebenden) Geweben des Fleisches herrührt. Dieser Rückstand wird in einer zum Mahlen faseriger Substanzen besonders eingerichteten Mühle gemahlen oder einer Temperatur ausgesetzt, welche über dem Gerinnungspunkte des Eiweißes liegt; dadurch wird auch dieser Antheil zerreiblicher, so daß er sich mahlen und sieben läßt. Das dadurch erhaltene Pulver wird mit dem übrigen Fleischmehle vermengt.

Auf gleiche Weise, bei einer niedrigen, meist unter dem Gerinnungspunkte des Eiweißes liegenden Temperatur werden auch verschiedene Gemüse 2c., z. B. Möhren, rothe Rüben, Sellerie, Zwiebeln, Suppenkräuter 2c. getrocknet, gemahlen und durch feinmaschige Siebe geschlagen, wodurch man ein „Gemüsemehl" erhält.

Soll das Fleischmehl zur Bereitung von Bouillon benutzt werden, so wird es mit etwas Salz versetzt; will man es zur Bereitung von Kraftsuppen benutzen, so setzt man die erforderliche Menge von

den auf die oben angegebene Weise präparirten und gleich dem Fleische in feines Pulver verwandelten Gemüsen und Würzen hinzu, so daß man dann nur das Ganze mit der nöthigen Wassermenge an das Feuer zu setzen und einige Minuten aufwallen zu lassen braucht, um sofort eine fertige Suppe zu haben. — Das Fleischmehl kann auch ferner zur Darstellung eines Fleischcacao's oder einer Fleischchocolate, zur Fabrication von Fleischzwieback, und mit einer mehlhaltigen Substanz innig gemengt, als Nahrungsmittel für Kranke und Reconvalescenten benutzt werden.

Mittelst des im Vorstehenden beschriebenen Verfahrens wird ein Präparat erhalten, welches sich, ohne im mindesten zu leiden, sehr lange aufbewahren läßt und es werden durch dasselbe Fleischtheile verwerthet, welche bei der gewöhnlichen Bereitungsweise von Bouillon, Kraftbrühen und Suppen weggeworfen werden oder doch wenigstens unbenutzt bleiben. Gleichzeitig wird durch diese Präparationsmethode das Fleisch in einen solchen Zustand versetzt, daß die aus ihm bereiteten Bouillons und Suppen viel nahrhafter sind als die auf gewöhnliche Weise bereiteten. Endlich ist auch der Vortheil nicht gering anzuschlagen, daß das auf obige Weise präparirte Fleisch beim Essen nicht gekauet zu werden braucht, also auch ohne jede Beschwerde von Individuen mit schadhaften Zähnen, überhaupt von alten und schwachen Personen genossen werden kann.

XCVIII.

Ueber Cirio's Verfahren zum Conserviren von Nahrungsmitteln, von Fleisch, Gemüsen, Früchten etc.; von Fr. Moigno.

Aus Les Mondes, t. XIII p. 710; April 1867.

F. Cirio, Besitzer der „gastronomischen Magazine“ zu Turin, hat ein Verfahren zum Conserviren von Lebensmitteln, von allen Sorten Fleisch, Gemüsen und Früchten etc., und im Allgemeinen von allen Substanzen, welche man behufs ihrer längeren Aufbewahrung und Erhaltung mit Kochsalz und Salpeter zu behandeln pflegt, erfunden und zur dießjährigen Pariser Ausstellung eine Reihe von Proben dieser Präparate eingesendet. Dieses Verfahren ist sehr einfach. Der dazu erforderliche Apparat besteht aus einem hermetisch dichten und mittelst eines gleichfalls vollkommen luftdichten Deckels verschließbaren, somit nach dem Evacuiren mittelst einer Luftpumpe einen constant bleibenden luftleeren

Raum bildenden Recipienten, welcher an seinem oberen Ende zwei Tubulaturen hat. Eine jede derselben ist mit einem Hahne versehen, deren einer mit einer Luftpumpe oder einem anderen zweckentsprechenden Evacuationsapparate communicirt, während der andere mit einem Gefäße in Verbindung steht, welches eine Lösung von Kochsalz enthält. Diese Lösung wird mit 2 bis 5 Proc. salpetersaurem Kali (gewöhnlichem Salpeter) versetzt, wenn das zu conservirende Fleisch eine intensivere Färbung erhalten soll. Nachdem der Deckel des Recipienten abgenommen worden, bringt man die aufzubewahrenden Substanzen in denselben, legt den Deckel wieder auf und befestigt ihn, öffnet dann den mit der Luftpumpe communicirenden Hahn und pumpt die Luft bis mindestens auf 5 Millimet. Druck aus. Darauf sperrt man die Verbindung mit der Luftpumpe wieder ab, öffnet den anderen Hahn, so daß die Salzlösung oder Lake (Pökelbrühe) in das Aufbewahrungsgefäß eindringt, und läßt sie mit den zu conservirenden Substanzen während einer gewissen, dem Volum oder der Masse der letzteren entsprechenden Zeit — welche indessen einige Minuten niemals überschreiten darf — in Berührung. Hierauf öffnet man das Gefäß wieder, nimmt die präparirte Substanz heraus und hängt sie in einem wohlgelüfteten Raume auf; nach Verlauf einiger Tage ist sie trocken geworden und nun zur Verpackung und Versendung in die fernsten Gegenden fertig.

In dem Maaße, als die Luft aus dem Recipienten oder Aufbewahrungsgefäße evacuirt ist, dehnt sich das Fleisch, Gemüse ꝛc. aus, schwillt auf und nimmt ein um ein Drittel größeres Volumen ein als bei gewöhnlichem atmosphärischen Drucke; in Folge dieser bedeutenden Oeffnung ihrer Poren oder inneren Hohlräume absorbirt die mit der Salzlösung in Berührung befindliche Nahrungssubstanz die zu ihrer vollkommenen Conservirung auf einem weiten Transporte hinreichende Menge jener Lösung.

Bei dieser Behandlung verliert die Substanz nicht die geringste Menge von ihren nährenden Bestandtheilen — Fibrin, Albumin, Kreatin, Pectin ꝛc. Beim Trocknen büßt sie freilich ihre ursprüngliche Farbe äußerlich ein, behält aber im Inneren dieselbe ebenso, wie den ihr im frischen Zustande eigenthümlichen Geruch und Geschmack. Beim Kochen hält sie nur eine sehr geringe Salzmenge zurück; öfters muß man sie beim Genießen selbst noch nachsalzen, wie dieß z. B. bei Rindszungen erforderlich ist. Ich kann versichern, daß mittelst dieser Conservirungsmethode die präparirten Substanzen ihre sämmtlichen ursprünglichen Eigenschaften behalten und somit ohne allen Nachtheil die Stelle frischer Nahrungsmittel zu ersetzen im Stande sind. Allerdings werden sie nach

längerer Aufbewahrung in Kisten ꝛc. einen etwas üblen Geruch annehmen, doch bleibt derselbe nur oberflächlich und verschwindet von selbst, wenn man die Substanz an die freie Luft hängt, vollständig aber, wenn man sie einige Stunden in Wasser legt. Dieß habe ich persönlich an einem von Cirio aus Turin mitgebrachten, 6 bis 7 Kilogr. wiegenden Karpfen beobachtet.

Abgesehen von seiner außerordentlichen Wirksamkeit, bietet dieses Verfahren noch zahlreiche andere Vortheile dar; unter diesen heben wir besonders hervor:

1) die sehr bedeutende Zeitersparniß, indem zu einer vollständigen Präparirung der zu conservirenden Substanzen nur wenige Minuten, anstatt mehrerer Tage und zuweilen sogar mehrerer Monate erforderlich sind;

2) die Möglichkeit, diesen Proceß zu jeder Zeit und unter allen Witterungsverhältnissen ausführen zu können;

3) eine sehr bedeutende, bis achtzig Procent betragende Ersparniß an Salz und Salpeter;

4) den fast unmerklichen (?) Abgang oder Substanzverlust, wogegen bei dem gewöhnlichen Verfahren die präservirten Nahrungsstoffe eine sehr beträchtliche Menge nahrhafter Bestandtheile einbüßen;

5) den absolut sicheren Erfolg, während das ältere Verfahren häufig ganz unbefriedigende Resultate liefert;

6) die weit vorzüglichere Beschaffenheit der präservirten Lebensmittel.

Die Deleuil'sche Luftpumpe mit freiem Kolben[68] dürfte eine leichtere und wenig kostspielige praktische Anwendung des Cirio'schen Verfahrens im größten Maaßstabe ermöglichen.

Die Jury der betreffenden Classe hat die Cirio'schen Fleischwaaren bereits in drei verschiedenen Formen gekostet: als Bouillon, als gekochtes und gebratenes Rindfleisch, und Allen haben diese Speisen vortrefflich gemundet.[69] Ich habe persönlich von einer nach diesem Verfahren in Turin selbst eingesalzenen Rindszunge genossen, welche an der Luft gehangen hatte, dann in eine Kiste verpackt und nach Paris transportirt worden war; sie ließ sich von einer frischen Zunge nicht unterscheiden.

---

68 Polytechn. Journal Bd. CLXXVIII S. 192 und Bd. CLXXXII S. 187.

69 Das im Vorstehenden mitgetheilte Cirio'sche Aufbewahrungsverfahren für frisches Fleisch, in einer Behandlung des Fleisches unter der Luftpumpe und Einpressen von Salzlösung bestehend, ist in maßgebenden Kreisen in Paris keineswegs als ein rationelles erkannt worden. Durch den Verlust der Fleischflüssigkeit, der mit Cirio's Conservationsmethode unabwendbar verbunden ist, wird der Nahrungswerth des also eingepökelten Fleisches ganz außerordentlich verringert. Das neue Verfahren hat somit wenig Werth. In diesem Sinne sprach sich Justus v. Liebig, der competenteste Richter in solchen Dingen, aus. Dr. Rud. Wagner.

Nachdem sie aus dem Wasser, in welchem sie gekocht worden, herausgenommen und kalt geworden war, zeigte sie durchaus nicht den geringsten salzigen oder bitteren Geschmack; sie war „leise“ wie frisches Fleisch und mußte beim Genießen etwas nachgesalzen werden.

Miscellen.

Donnet's neue Art von Pumpenbrunnen.

A. Donnet, Ingenieur und Professor des Maschinenzeichnens an der Centralschule zu Lyon, hat sein neues Verfahren der Herstellung von Pumpenbrunnen in einem Schriftchen veröffentlicht, nach welchem as Gewerbeblatt für Hessen das Nachstehende im Auszug mittheilte.

Die Wassermenge, die eine Pumpe irgend welcher Construction einem Brunnen zu entziehen vermag, hängt von der Ergiebigkeit des Brunnens oder von seiner Fähigkeit ab, das verlorene Wasser wieder durch anderes zu ersetzen.

Es wird durch das in der Tiefe aus der Umgebung sich hereinziehende Wasser ersetzt. Den Höhenunterschied zwischen dem Niveau beim höchsten Wasserstand, der eintritt, wenn die Pumpe längere Zeit in Ruhe sich befindet, und dem Niveau beim tiefsten Wasserstand, wenn die Pumpe von anhaltender Thätigkeit ist, nennt der Verfasser die Depression des Brunnens.

Um einen Brunnen recht ergiebig zu machen, ist es nöthig, eine große Depression in demselben zu erzeugen, denn die Kraft, mit welcher das umgebende Wasser von unten in den Brunnen eindringt und darin steigt, wird durch das Gewicht einer Wassersäule von der Höhe der Depression und dem Durchmesser des Brunnens bedingt. Eine große Depression kann dadurch hergestellt werden, daß man den Brunnen viel tiefer als das Niveau des umgebenden Wassers macht. Wenn aber der Brunnen nicht aus der umgebenden Wassermenge gespeist wird, sondern seinen Zufluß durch Quellwasser, das aus dem festen Grunde von unten in den Brunnen tritt, erhält, so gibt es nach Donnet kein anderes Mittel zur Vermehrung der Ergiebigkeit, als die Anwendung seines Systems. Um einen Brunnen ohne Depression sehr ergiebig zu machen, genügt es, denselben in der Höhe des höchsten Wasserstandes, welcher eintritt, wenn die Pumpe längere Zeit nicht in Thätigkeit ist, luftdicht abzuschließen, und hierin besteht das Princip der Erfindung Donnet's.

Er stellt solche Brunnen nach zwei Arten her. Nach der einen wird die Brunnenmauer aus Beton oder Steinen, die innen mit Cement bestrichen werden, hergestellt. Auf der Oberfläche des Wassers wird der Brunnenraum durch eine Metallplatte abgeschlossen, die auf die hier angesetzte Brunnenmauer gelegt und durch Cement mit derselben verbunden wird. — Nach der zweiten Art construirt man eine cylindrische Glocke von Metall und versenkt dieselbe in die Brunnengrube. Die Glocke wird mit einer Betonmauer umgeben. Sie wird so niedergesenkt, daß ihr oberer Theil unter das Wasserniveau kommt, damit sich dieselbe ganz füllen kann, wodurch die Luft daraus entfernt wird. Die Saugröhre der Pumpe sitzt auf dem Deckel der Glocke oder der vorerwähnten Platte auf; der Saugkorb ragt durch eine Oeffnung in das Innere des Wasserraumes hinein; bei beiden Constructionsarten entnimmt daher die Saugröhre das Wasser dem oberen Theile des Behälters.

Solche Brunnen brauchen nicht zu tief und von nicht so großer Weite zu seyn als Brunnen gewöhnlicher Art, die eine große Wassermenge liefern sollen.

Die Metallglocke des Brunnens in der Färberei der Herren Billet und Renard hat 0,8 Meter Durchmesser und 1,3 Meter Höhe. Dieser Brunnen ergab während des Monats Juli 1864 beim allerniedrigsten Wasserstand der Rhone 2500 Liter Wasser per Minute. Die Herstellungskosten dafür betrugen 650 Fr. Der Erfinder hat an den Ufern der Saone für dieselben Herren einen zweiten geschlossenen Brunnen, der

3000 Liter per Minute ergibt, hergestellt. Die Metallglocke hat 1,6 Meter Durchmesser bei eben so viel Höhe.

Der Brunnen des Hrn. A. Schrimpf in Vaise ist in gleicher Art hergestellt. Er kann 800 Liter Wasser per Minute liefern. Sein Durchmesser beträgt 0,8 Meter. Brunnen für eine Ergiebigkeit von 2000 Liter erhalten am besten einen Durchmesser von 1 bis 1,6 Meter.

Während der Trockenheit des Jahres 1864 wurde noch ein anderer geschlossener Brunnen in dem Besitzthum der HHrn. Milliand und Decluzel, Färber zu Valberoite, unter sehr ungünstigen Verhältnissen in Felsen ausgeführt. Die drei denselben speisenden Quellen ergaben 25 Liter per Minute, als der Brunnen noch nicht geschlossen war. Nachdem der Brunnen geschlossen wurde, war das Ergebniß 400 Liter per Minute. Während des Jahres 1865 blieb die Wassermenge constant dieselbe.

Die Glocke bei diesen Brunnen ist als die Fortsetzung der Saugröhre unter einem größeren Durchmesser zu betrachten und dadurch, daß die Saugröhre nicht so tief in das Wasser eintaucht, wie bei gewöhnlichen Pumpenbrunnen, resultirt eine Ersparniß an Betriebskraft für die Pumpe.

Whitworth's Ansicht über den Werth flachköpfiger Stahlgeschosse.

Der Engineer vom 1. März 1867 theilt ein an den Herausgeber der Times gerichtetes Schreiben von Joseph Whitworth mit, worin derselbe zwar zugibt, daß die aus gutem schalenhart gegossenen Eisen gebildeten spitzköpfigen Langgeschosse des schweren Geschützes, im senkrechten Schusse gegen Schiffspanzerungen verwendet, den Vortheil haben, die ihnen entgegen stehenden Körpertheilchen der Platte und der Packung zur Seite zu schieben, und so leichter in das Schiffs-Innere einzudringen, für gegen Panzerplatten gerichtetes Schrägschießen und Schießen in's Wasser hinein aber die Behauptung aufrecht erhält, daß dabei das flachköpfige Stahlgeschoß entschieden im Vortheil bleibe, so daß seiner Meinung nach z. B. ein Schiffs-Capitän, der im Geschützkampfe mit feindlichen Panzerschiffen wirksam seyn will, auch ohne sich deren senkrechtem Feuer auszusetzen, dieses lediglich durch Anwendung von flachköpfigen Stahlgeschossen erreichen kann.

Berlin, im Mai 1867.

Darapsky,
Major im Generalstabe.

Das umgeänderte Podewils-Gewehr.

In Nro. 37 der zu Wien erscheinenden Hirtenfeld'schen „Militär-Zeitung" vom 11. Mai 1867 wird eine Beschreibung des dem bayerischen Podewils-Gewehre bei seiner Einrichtung zur Hinterladungswaffe gegebenen Verschlusses geliefert, wornach derselbe seinen Grundzügen nach dem in Bd. CLXXXI S. 161 dieses Journals mitgetheilten Lindner'schen Constructions-System entspricht, welches analog dem Eastman'schen Hinterladungsgeschütz-Verschlusse eine in diametral gegenüberstehenden Nuthen abgehobelte Schraube zur Basis hat, deren analog behandelte Mutter im Verschlußrahmen liegt und welche Schraube vermittelst eines an ihr angebrachten Hebels den Verschluß-Conus sowohl, zum Laden der Waffe, in dem Verschlußrahmen zurückziehen, als auch die Schraube, um 90 Grad gedreht, ihn wieder mit Schraubengewalt in den Ventilconus des Rohres einpressen läßt. — Die für Beibehaltung der Ladungsentzündung vermittelst eines gewöhnlichen Percussionsschlosses bei diesem Verschlusse von Lindner vorgeschlagene solide Einfügung des Zündhütchens in das Ende der Patrone ist dabei ebenfalls adoptirt worden, wodurch das Aufsetzen des ersteren auf das Piston sehr erleichtert wird. Der am Kopfe des Lindner'schen Verschlußconus in solchen Fällen angebrachte Patronenauszieher, um dessen eingekerbten Kopf sich die zur Aufnahme des Zündhütchens durchlochte Bodenscheibe der Patrone beim Schusse herumzupressen hat, fällt beim umgeänderten Podewils-Gewehre aber weg, da dessen Kappe der Patronenhülse, welche neben der Expansion des vorn ausgehöhlten Ventil-

kopfes zur Dichtung des Verschlusses beizutragen hat, nebst sonstigen Hülsenresten beim nächsten Laden vorwärts geschoben und hernach durch den Schuß entfernt werden soll, und ferner kommt beim umgeänderten Podewils-Gewehr auch noch, sehr zweckmäßig, ein in Nuthen des Verschlußrahmens laufender Blechdeckel zum Schutze des Verschluß-Inneren vor Staub und Nässe zur Anwendung, welche Waffe in ihrer nunmehrigen neueren Eigenschaft als Vorderladungsgewehr dem oben angeführten Berichte zufolge an Treff-Fähigkeit und Percussionskraft, bei unmerklich gekrümmterer Flugbahn, nichts verloren hat. Darapsky.

Bessemermetall für Papierfabrikanten.

Bisher wurden gewöhnlich für Grundwerke und Messer der Holländer-Walze Schienen aus Eisen oder weichem Stahl verwendet oder waren zu nur einigen Zollen angestählt. Einerseits ist für solche Schneidwerkzeuge große Zähigkeit, andererseits aber angemessene Härte nothwendig, die noch an dem Messer eine leichte Schärfung mit dem Meißel zuläßt. Allen diesen Anforderungen dürfte das Bessemermetall genügen, wenn die zu verwendende Schiene sehr schwach rothwarm gemacht und dann im Wasser abgekühlt wird. Ein besonderer Vortheil besteht aber darin, daß die Messer auf das größtmöglichste Maaß abgenützt werden können und ein so häufiges Ausspringen wie bei angestählten kaum vorkommen dürfte. Der Preis des Bessemermetalles ist gegenwärtig ein derartiger, daß in ökonomischer Beziehung diese Art Messer den unbedingten Vorzug erhalten muß und auch bereits von einer österreichischen Papierfabrik in dieser Hinsicht mit Vortheil angewendet wird.

Ueber die Chemikalien auf der dießjährigen allgemeinen Industrie-Ausstellung zu Paris.

1. Die Metallsammlung von Johnson, Matthey und Comp. in London.

Den vielleicht interessantesten Gegenstand der metallurgischen Abtheilung (Classe XL) dürfte der prachtvolle, den Raum eines kleinen Zimmers einnehmende, von Johnson, Matthey und Comp. (Hatton Garden, London) ausgestellte Schrank mit seinem kostbaren Inhalte bilden. Von diesem ziehen zunächst die großen Destillirblasen und Heber aus Platin, mit denen täglich acht Tonnen Schwefelsäure concentrirt werden können, die Aufmerksamkeit der Sachkenner auf sich. Diese Apparate sind in mehrfacher Beziehung merkwürdig. Das Metall, aus welchem sie bestehen, soll chemisch rein seyn; die Verbindungsstellen, nämlich die aneinander stoßenden Platinränder, sind mittelst des Knallgasgebläses zusammengeschmolzen, so daß der ganze Apparat aus einem einzigen Platinstücke besteht, und auf diese Weise viel dauerhafter und billiger hergestellt wird, als nach dem früheren Verfahren des Löthens der Verbindungsstellen mit Gold. — Unter den übrigen in diesem Schranke befindlichen Platingegenständen sind besonders hervorzuheben: die nach Deville's und Debray's Verfahren geschmolzenen und gegossenen Platinzaine und Barren; die Kolben zur Gold- und Silberscheidung; die Röhren (und Heber) ohne Löthung; ferner Draht, Blech, Folie, Tiegel, Abdampfschalen, Platinschwamm Platingranalien, natürliches (gediegen) Platin; Futter für Zündlöcher von Geschützen, aus einer zusammengeschmolzenen Platin-Irid-Legirung angefertigt; eines der ausgestellten Exemplare dieser Art hatte in einer Whitworth-Kanone über dreitausend Schüsse ausgehalten und doch war an ihm kaum ein Zeichen von Abnutzung wahrzunehmen.

Dieselbe Firma hat ferner eine sehr interessante Sammlung von edeln, seltenen, unedlen und gemeinen Metallen im Zustande chemischer Reinheit ausgestellt. Sämmtliche Exemplare sind in symmetrische Formen gegossen, um ihr specifisches Gewicht und ihr charakteristisches Ansehen im geschmolzenen Zustande praktisch zu illustriren. Jedes Stück wiegt ein Kilogramm. Man sieht dort

Gold, Silber, Platin, Irid, Rhodium, Pallad, Blei, Wismuth, Kupfer, Cadmium, Kobalt, Nickel, Eisen, Antimon, Zink, Magnesium, Aluminium, Thallium, Natrium und Kalium; außerdem noch Osmium in Pulverform und Quecksilber. Die merkwürdige Eigenschwere des Irids und des Platins steht bei dieser plastischen Ausstellungsweise in auffallendem Gegensatze zu dem geringen specifischen Gewichte des Magnesiums, Natriums und Kaliums. Es ist sehr zu bedauern, daß diese Reihe von metallischen Grundstoffen nicht in einer Probe von Lithium ihren Abschluß findet; ein dem Gewichte der übrigen Exemplare entsprechend großer Zain dieses Metalles würde über dreimal so lang seyn, als der Magnesiumbarren. Das Thallium nimmt in Folge seiner großen Dichtigkeit ungefähr die Mitte der Reihe ein; es befindet sich neben dem Palladium.

Neben den ausgestellten Platinmassen liegt auch ein genaues Modell des mächtigen, 100 Kilogr. schweren Platinzains, welcher auf der Londoner Ausstellung im Jahre 1862 so allgemeine Aufmerksamkeit auf sich zog.

Der Geldwerth der von Johnson und Matthey ausgestellten Edelmetalle beträgt ungefähr eine halbe Million Franken.

Dieselbe Firma hat auch Proben des bei der Extraction des Goldes aus seinen Erzen in so großen Massen verwendeten Natriumamalgams eingesendet. Die Ergebnisse der von ihr mit der größten Sorgfalt abgeführten Versuche sind daneben in recht übersichtlicher Weise angegeben; dieselben sind wahrhaft staunenswerth. Das dazu benutzte Mineral ist ein complex zusammengesetztes californisches, nach dem gewöhnlichen Amalgamationsverfahren sehr schwierig zugutezumachendes Erz. Die von Johnson und Matthey erzielten Resultate sind die folgenden:

	Gramme.		Unzen.	Pennyweights.	Grains.*	
Ausbringen mit Anwendung der gewöhnlichen Amalgamirmethode	87	=	2	16	0	per Tonne
Ausbringen mit Anwendung des Crookes'schen (Wurtz'schen) Natriumprocesses** .	218	=	7	0	6	„
Ausbringen mittelst der dokimastischen Probe	232	=	7	9	6	„

Die Versuche wurden zweimal wiederholt und ergaben jedesmal absolut dieselben Resultate. (Chemical News, vol. XV p. 182; April 1867.)

2. Das Indium-Metall.

Prof. Richter in Freiberg hat von dem von ihm entdeckten Indium für die Ausstellung zwei Zaine oder Barren eingesendet, welche aus dem reinen Metall bestehen. Das Indium ist noch so selten, daß der Gramm desselben 36 Francs kostet; beide Barren wiegen etwa 500 Grm. (1 Zollpfund), repräsentiren somit einen Werth von 18,000 Frcs. Die Farbe des Indiums gleicht bekanntlich derjenigen des Zinnes oder des Thalliums. In seinen chemischen Eigenschaften steht es dagegen dem Cadmium sehr nahe; der charakteristische Unterschied zwischen beiden besteht darin, daß das Indiumoxyd in Ammoniak unlöslich ist. Das Indium ist flüchtig und verbreitet einen eigenthümlichen Geruch; sein Spectrum wird durch eine glänzende indigblaue Linie charakterisirt, auf die sich auch sein Name bezieht. Das Indium ist auf der Pariser Ausstellung der König der chemischen Producte, wie es im Jahre 1862 auf der Londoner das Thallium war. (Chemical News, vol. XV p. 208; April 1867.)

---

* Wir erinnern daran, daß 1 Unze = 20 Pennyweights = 31,1 Grm., 1 Pennyweight = 24 Grains = 1,555 Grm., 1 Grain = 0,0648 Grm. ist.
Anm. d. Red.

** Man s. die Abhandlung von Wurtz in New-York über die Natrium-Amalgamation im polytechn. Journal Bd. CLXXXI S. 119; ferner die Versuche über diesen Proceß von Prof. E. Silliman in Bd. CLXXXIII S. 34.

3. Mond's Verfahren zur Extraction des Schwefels aus Sodarückständen.

Unter den bedeutungsvolleren technischen Erfindungen, deren Erzeugnisse auf der Pariser Ausstellung vertreten sind, dürfte auch der Proceß zu erwähnen seyn, mittelst dessen Mond, Chemiker zu Utrecht, den in den Sodarückständen enthaltenen Schwefel gewinnt, ohne diese Rückstände aus den dieselben enthaltenden Gefäßen entfernen zu müssen. Bei diesem Verfahren wird ein Strom atmosphärischer Luft in den Sodaschlamm eingepreßt, um denselben zu oxydiren und dann wird Wasser hineingeleitet, um die gebildeten Salze auszulaugen. Darauf wird die Lauge nach Verlauf von 60—72 Stunden einer anderen ähnlichen Behandlung unterworfen, durch welche sie concentrirt wird. Um den Schwefel möglichst vollständig zu regeneriren, muß der Oxydationsproceß so geleitet werden, daß die Flüssigkeiten 2 Aequival. Schwefelcalcium auf 1 Aequiv. unterschwefligsaures Natron enthalten. Die concentrirte Lauge wird in hölzerne oder aus feuerfesten Steinen construirte Behälter gebracht und in diesen mit 1 Aequiv. Salzsäure versetzt, wodurch reiner Schwefel niedergeschlagen wird, ohne daß eine Entwickelung von Schwefelwasserstoff oder Schwefligsäuregas bemerkbar ist.

Sollen anstatt der Salzsäure die — bekanntlich aus einem Gemenge von Manganchlorür, Eisenchlorid, Salzsäure und freiem Chlor bestehenden — Rückstände von der Chlorfabrication benutzt werden, so ist die Oxydation des Sodaschlammes so zu leiten, daß der letztere nach Eintritt dieser Oxydation nur sehr wenig Unterschwefligsäuresalz enthält. — Mond versetzt ferner das erwähnte Gemenge mit einer zur Neutralisirung der freien Salzsäure und zur Reduction des Eisenchlorürs und Eisenchlorids hinlänglichen Menge eines besonderen Präparates, wodurch ein 95 Proc. Schwefel enthaltender Niederschlag hervorgebracht wird. — In solchen chemischen Fabriken, in denen mit Vortheil Salzsäure angewendet werden kann, wird die Lauge überoxydirt, damit sie hinlänglich Unterschwefligsäuresalz enthält, um mit Anwendung einer verhältnißmäßig sehr geringen Menge von Schwefligsäure in Schwefel und schwefelsaures Natron zerlegt werden zu können.

Der auf diesem Wege gewonnene Schwefel wird mit etwa dem vierten Theile seines Gewichts von schwefelsaurem Kalk gemengt und dann raffinirt. Die in der angegebenen Weise behandelten Sodarückstände enthalten nur sehr geringe Mengen von Schwefelcalcium, dagegen viel kohlensauren und schwefelsauren Kalk, welche beiden Bestandtheile nicht nur für die Umgebungen der Fabriken ganz unschädlich sind; sondern sogar bei der Fabrication von künstlichem Dünger vortheilhaft verwerthet werden können. — Die Kosten des Verfahrens sind unbedeutend, indem die Ausgaben für die Anschaffung des Apparates schon durch den im ersten Jahre erzielten Reingewinn — welcher für eine täglich 3 Tonnen Soda producirende Fabrik auf mindestens 400 Pfd. Sterl. jährlich anzuschlagen ist — vollständig gedeckt werden. (Chemical News, vol. XV p. 183; April 1867).

4. Die Phosphorit-Industrie.

Zu den wichtigen neuen Erscheinungen dieses Jahres auf dem Gebiete der technischen Chemie gehört jedenfalls auch der auf der Pariser Ausstellung durch Proben illustrirte Proceß der Umwandlung der Phosphoritknollen in phosphorsaures Eisenoxyd und die Zersetzung des letzteren durch schwefelsaures Natron und schwefelsaures Kali zur Erzeugung von dreibasisch-phosphorsaurem Natron und Kali.[70] Dieses von Oblique angegebene und auf den Javelle'schen Werken unter Fourcade's Leitung in großem Maaßstabe zur praktischen Ausführung gebrachte Verfahren ist bereits zu einem hohen Grade der Vervollkommnung gediehen. Die Phosphoritknollen oder Koprolithen aus den Ardennen enthalten im Durchschnitte: 34,50 Kieselsäure, 27,80 Kalk, 19,30 Phosphorsäure (einem Phosphorgehalte von 8,60 Proc. entsprechend) und außerdem noch verschiedene andere Bestandtheile.

Bei dem in Rede stehenden Verfahren werden 100 Kilogr. Phosphoritknollen mit 60 Kilogr. eines in der Nähe der Koprolithlagerstätten vorkommenden Eisenerzes be-

70 Man s. die betreffende Mittheilung im polytechn. Journal Bd. CLXXIX S. 408.

schickt, welches 35,43 Eisenoxyd (einem Eisengehalte von 24,80 entsprechend), 6,46 Wasser und 18,11 chloritische oder quarzige Gangart enthält. Diese Beschickung wird in einem Gebläseofen geschmolzen; dabei fallen die folgenden Producte: 1. Phosphorsaurer Kalk mit einem Durchschnittsgehalte von 20 Proc. Phosphor. — 2. Schlacke, mit 54 Kieselsäure, 32 Kalk, 14 Thonerde und Magnesia. — Zur Fabrication des phosphorsauren Natrons werden 100 Thle. des gepulverten phosphorsauren Kalks mit 200 Thln. gleichfalls pulverisirtem schwefelsaurem Natron und 30 Thln. Holzkohlenpulver gemengt und zusammengeschmolzen; die Beschickung wird während des Schmelzprocesses tüchtig durch einander gekrückt. Nachdem die Reaction vollständig vor sich gegangen und die Masse in Fluß gerathen ist, wird die erhaltene Schmelze zu Blöcken von 600 bis 650 Kilogr. vergossen. Nachdem die Masse mehrere Tage lang der Einwirkung der Luft ausgesetzt gewesen ist, zerfällt sie zu einer Art Staub, welcher auf systematische Weise ausgelaugt wird; dadurch erhält man eine reichliche Menge von krystallisirtem, dreibasisch-phosphorsaurem Natron, $3 NaO, PO^5$. Der ungelöst gebliebene Rückstand ist Natrium-Eisensulfuret $(Fe^4 Na) S^3$, und gibt beim Rösten in einem zweckentsprechenden Ofen (Kiesofen) schweflige Säure, die in Bleikammern in Schwefelsäure verwandelt wird. Der aus einem Gemenge von Eisenoxyd und schwefelsaurem Natron bestehende Röstrückstand wird ebenfalls ausgelaugt. Dieß ist offenbar ein sehr vollkommener, ausgebildeter Proceß, bei welchem die angewendeten Materialien — Eisen und Schwefel — immer wieder von Neuem zur Verwerthung kommen.

Von dem auf diese Weise erhaltenen Phosphoreisen und dem aus demselben dargestellten phosphorsauren Kali und Natron treten in der Ausstellung zum ersten Male Proben auf; sie sind von Fourcade (Quai de Javelle in Paris) in dem Schranke Nr. 215 aufgestellt.

Dicht daneben finden wir die Firma Perret und Olivier, Eigenthümerin der berühmten, an geschwefelten Eisen und Kupfererzen so reichen Gruben von Saint-Bel und Chessy (in der Nähe von Lyon). Diese Aussteller verkünden an ihrem Glasschranke in vergoldeten Lettern, daß sie jährlich 70,000 Tonnen Kiese theils selbst verhütten, theils exportiren, und daß ihre Bleikammern einen Rauminhalt von 40,000 Kubikmetern haben. Als im Jahre 1855 wohl begründete Klagen über den Mangel an Schwefel und den hohen Preis dieses Rohstoffes laut wurden, gehörten die genannten Bergwerksbesitzer und Industriellen zu den ersten, welche die Schwefelsäurefabrikanten auf die ausgedehnten Kieslagerstätten des Hrn. Perret aufmerksam machten, und die Anwendung von Eisen- und Kupferkiesen anstatt des Schwefels vorschlugen. Die Röstrückstände werden jetzt, wie bekannt, auf vielen Werken des Continents sowohl, wie in England, auf Kupfer zugutegemacht. (Chemical News, vol. XV p. 197; April 1867.)

Grüne's eingebrannte Photographien auf Porzellan, Glas und Email.

In der norddeutschen Ausstellung zu Paris befindet sich die Exposition von W. Grüne, Firma: Eduard Grüne in Berlin.

Seit Jahren fertigt Hr. Grüne bereits seine eingebrannten Photographien auf Porzellan, Glas und Email, und Tausende von Porträts, Kupferstichen u. s. w. sind seit jener Zeit aus seiner Anstalt hervorgegangen und in den verschiedensten Formen: auf Tassen, Seideldeckeln, Streichholzbüchsen und Pfeifenköpfen in die Welt gewandert. Jener merkwürdige Proceß, worauf das Einbrennen beruht, die Umwandlung eines Silbercollodiumpositivs in eine andere Metallcombination, hat Hrn. Grüne nun auf eine neue, ganz eigenthümliche Anwendung der Photographie geführt, die eine sehr große Bedeutung hat für die Industrie, namentlich für die Glas- und Porzellanfabrication, das ist die Herstellung eingebrannter Goldverzierungen und Silberverzierungen auf photographischem Wege.

Man ermißt die Wichtigkeit dieses Processes leicht, wenn man an die Tausende von vergoldeten Tassen, Gläsern u. s. w. denkt, die sich in den Haushaltungen vorfinden. Bisher wurden diese Ornamente entweder mit der Hand aufgetragen oder mit lithographischem Golddruck zunächst auf dünnes Papier gedruckt und dann auf Porzellan abgeklatscht. Letzteres Verfahren ist auf krummen Flächen höchst mißlich, ebenso auf Glas. Dazu sind jene lithographischen Verzierungen verhältnißmäßig theuer

und roh, sie lassen sich an Feinheit mit einem photographischen Product nicht entfernt vergleichen. Hr. Grüne vermeidet nun alle diese Mängel durch sein neues Verfahren. Er hat keinen Porzellanmaler nöthig, er photographirt irgend ein vorhandenes Muster, eine Buchdruckkante, er wandelt das Bild in eine Goldverbindung um, transportirt das elastische Collodiumhäutchen auf Glas oder Porzellan und schmilzt es ein. Mit der größten Leichtigkeit läßt sich das elastische Häutchen in jede Form bringen, und so hat Hr. Grüne Gläser, Tassen und Schalen ausgestellt, die Goldverzierungen von einer Feinheit zeigen, wie man sie unter den Ausstellungen der Luxusgläser in dem Expositionspalaste vergeblich sucht. Natürlich kann man auf diesem Wege jedes Muster beliebig verkleinern und dadurch Zeichnungen in außerordentlicher Feinheit, die Loupenvergrößerung aushält, herstellen. Merkwürdig sind in dieser Hinsicht mehrere Goldreproductionen von Deckenplafonds auf Tellern, ferner ganz zarte Kanten à la grecque auf Gläsern. Das Verfahren erlaubt sogar Doppeldrucke zu machen. So findet sich in Grüne's Repositorium ein Teller, wo Golddruck- und Silberdruckverzierungen durcheinander gehen, beide in tadelloser Feinheit. Merkwürdig ist noch bei diesem Proceß der außerordentlich geringe Goldverbrauch, sowie seine Anwendbarkeit auf Fayence, deren Vergoldung immer Schwierigkeiten gemacht hat.

Wir sehen hier eine neue Anwendung der Photographie vor uns, die allem Anschein nach eine große Zukunft hat, und vielleicht ist die Zeit nicht mehr fern, wo zahlreich junge intelligente Photographen Beschäftigung durch dieses Verfahren in Glas- und Porzellanfabriken finden werden. Das Verfahren selbst ist allenthalben patentirt. (Berliner photographische Mittheilungen, 1867 S. 41.)

Verbesserung in der Erzeugung der Gelatine; von Carl Simeons und Comp.

Die Fabricationsmethode ist folgende: Knochen aller Art werden in Massen von 100 Centnern der Luft und Sonne während der Dauer von 6 Wochen bis 2 Monaten ausgesetzt und bei trockener Witterung täglich öfter mit Wasser übergossen. Hierauf kommen selbe in Quantitäten von 10 bis 15 Centnern in Bottiche, in welchen ihnen eine verdünnte Salzsäure von 4° Baumé zugesetzt wird. Nachdem diese Säure ihre Kraft verloren, wird solche abgelassen und durch frische ersetzt, welches Verfahren so lange wiederholt wird, bis die Knochenmassen eine vollständige Erweichung erlangt haben. Die so erweichten Knochenmassen werden dann in reinem Wasser ausgewaschen und hierauf in einer ganz leicht verdünnten Kalkmilch während 14 Tagen liegen gelassen. Ist das geschehen, dann werden sie abermals in reinem Wasser ausgewaschen und auf großen Gurten an freier Luft getrocknet. Auf diese Weise ist die sogenannte „Rohgelatine“ hergestellt.

Die Erzeugung der fertigen Gelatine geschieht nach unserer neuen Erfahrung auf folgende Weise: Wir nehmen 300 Pfund „Rohgelatine,“ legen solche 24 Stunden in ein fließendes Wasser, wodurch die Masse ganz erweicht — und bleichen sie hierauf einige Tage an freier Luft. Hierauf bringen wir das Quantum gebleichter Rohgelatine in einen großen Kessel, der mit 45 Eimern Flußwasser ausgefüllt ist. Darnach lassen wir eine leichte Kochung eintreten, während welcher von einer halben Stunde zur anderen ein Zusatz von 4 Loth Alaun gemacht wird. Dieser Alaunzusatz bewirkt die vollständige Reinigung von sämmtlichen Fetttheilen, die sich in der Rohgelatine noch befinden. Nach dieser Kochung, welche 8 bis 10 Stunden dauert, wird die Flüssigkeit in kochendem Zustande durch feine Leinwandtücher so lange filtrirt, bis sie eine vollständige Reinheit zeigt. Hierauf kommt die Gelatinbrühe in einen großen Bottich, erhält einen Zusatz von 3 Eimern frischen Wassers, welches noch durch schweflige Säure vollständig gesättigt ist, worauf nach gehörigem Umrühren ein weiterer Zusatz von 2 Maaß Essigsäure gemacht wird. Wenn dann diese Masse eine Stunde in dem Bottich gestanden, wird sie abermals durch Leinwand filtrirt und in kleinere Holzkästen ausgegossen. In diesen kühlt sich die Masse zu fester Gallerte ab und wird hierauf auf den betreffenden Schneidmaschinen in dünne Blättchen geschnitten, von den Arbeitern auf Rahmen gelegt und an der freien Luft getrocknet. Auf diese Weise wird eine Gelatine von ausgezeichneter Qualität gewonnen.

Um die **farbigen** Gelatinen darzustellen, wird bei der oben beschriebenen letzten Filtration ein betreffendes kleines Quantum flüssiger Gallerte von der Hauptmasse getrennt und mit den bezüglichen Farben, je nach den Nüancen, die man erzielen will, mehr oder weniger vermischt. Unsere Farben sind außer Carmin, den wir in Salmiakgeist lösen, noch die Anilinfarben, welche wir im aufgelösten Zustande beziehen. Das durchschnittliche Mischungsverhältniß ist: 1 Loth Farbe auf 4 Pfund flüssige Gelatine. Ist diese Farbenmischung durch wiederholte Filtrationen vollständig gereinigt, dann wird die Masse auf geschliffene und mäßig erwärmte Spiegelglasplatten ausgegossen und an einem kühlen staubfreien Orte aufbewahrt, bis die vollständige Trocknung stattgefunden. Hierauf wird die Waare von den Platten abgenommen. (**Hager's** pharmaceutische Centralhalle, 1867 S. 105.)

Ueber die Fabrication von Glimmer-Gegenständen.

Seit zwei Jahren wird durch Max **Raphael** in Breslau die Fabrication von Gegenständen aus Kali-Glimmer fabrikmäßig betrieben. Aus demselben werden hauptsächlich Gas- und Petroleum-Cylinder, Rauchfänge (Blaker) in sehr verschiedenen Formen, Lampenschirme, Kronen zu Lampenschirmen, kleine Taschenlaternen rc. gefertigt. Auch wird der Glimmer zu Windrosen, Compaß-Gläsern und zum Einsetzen in eiserne Ofenthüren, wie zu vielen anderen Zwecken, z. B. die Abfälle als Flimmer, als Deckgläschen zu mikroskopischen Präparaten, für Herbarien, und außerdem präparirt zu Einlagen statt Email und zu Tapeten verwendet, wie Chemiker C. **Puscher** in Nürnberg (im polytechn. Journal Bd. CLXXXIII S. 497) näher angegeben hat.

Die Beleuchtungsgegenstände, welche aus Glimmer gefertigt werden, haben den Vortheil, daß dieselben, der größten Flammenhitze ausgesetzt, nicht springen, und sich daher besonders zu Gas- und Petroleum-Cylindern (Flachbrennern) eignen. Seit dem Bestehen des Geschäfts hat die Fabrication der Cylinder große Verbesserungen und Fortschritte gemacht, und ist dieß besonders bei den seit Anfang April d. J. angefertigten Petroleum-Cylindern für Flachbrenner der Fall, die nicht allein durch ihre jetzige einfachere und praktischere Construction, sondern auch wegen des sehr bedeutend billigeren Preises gegen früher sich recht bald allgemein einführen dürften.

Bereitung einer haltbaren Maiweinessenz.

Freunden des Maitranks empfehlen wir folgende bewährte Bereitung einer haltbaren Essenz. Einen leichten Tischwein, wie er sich überhaupt am besten für dieß Getränke eignet, setzt man mit der etwa 6fachen Menge Waldmeister an, deren man sich gewöhnlich bedient, und läßt eine halbe Stunde ziehen. Die Kräuter geben in dieser Zeit nur ihr feinstes Arom ab. Der abgegossene Wein wird ohne Zuckerzusatz aufbewahrt. Eine Flasche dieser Essenz reicht hin, 5 bis 6 Flaschen Maitrank zu machen. Will man die Essenz versüßt aufheben, so muß man sehr viel Zucker hineinthun, so daß eine Art Syrup entsteht, wenig Zucker bewirkt Gährung. Es ist hierbei jedoch schwer, das richtige Verhältniß von Zucker und Arom zu treffen, um später bei der Bereitung des Getränkes bloß mit dem Weinzusatz auszureichen, ohne daß bei gehöriger Süße das Arom zurück- oder vortrete, oder aber bei genügendem Arom das Getränk nicht zu viel oder zu wenig süß schmecke. — Zur Bereitung des Maitranks mit frischen Kräutern kann man auf je eine Flasche Wein einen Strauß von etwa 100 Pflänzchen und 1/4 Pfd. Zucker rechnen; länger fortgesetztes Ziehen als eine halbe Stunde gibt einen etwas strengen Geschmack. Ihre volle Wirksamkeit entfalten die Kräuter zur Zeit der Blüthe. Zusatz anderer gewürzhafter Kräuter gibt leicht einen arzneiartigen Beigeschmack. Eine Apfelsinschnitte verdirbt nichts und erhöht nur den wohlthuenden äußeren Anblick. (Badische Gewerbezeitung, 1867, Nr. 5.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

XCIX.

Ueber die Anordnung von Blitzableitern für Pulvermagazine; nach einem von Akademiker Pouillet in Paris erstatteten Berichte dargestellt und mit Anmerkungen versehen von C. Kuhn in München.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

Einem vom Kriegsminister an die kaiserliche Akademie der Wissenschaften zu Paris mittelst Schreibens vom 27. October 1866 ergangenen Auftrage zufolge, eine Instruction für die Herstellung von Blitzableitern für Pulvermagazine in eingehender Weise zu bearbeiten, wurde neuerdings eine akademische Commission niedergesetzt, welche die schon so oft zur Sprache gekommene Angelegenheit der Blitzableiter näher zu würdigen und für den gedachten Zweck gründlich zu erledigen hat. Die von der Commission vorgeschlagenen reglementären Bestimmungen wurden von ihrem Berichterstatter in der Sitzung vom 14. Januar d. J. der Akademie mitgetheilt [71], und wir finden nun in diesen Sitzungsberichten [72] außer den aufgestellten Instructionen eine präcise und sachgemäße Auseinandersetzung der Grundlagen, auf welche man vorzugsweise die Einrichtung von Blitzableitern zu basiren hat. Bei ihren Untersuchungen waren es namentlich die vielfachen Documente, welche ihr einerseits vom Kriegsminister selbst zu diesem Zwecke anvertraut, dann von einem ihrer Mitglieder, dem Marschall Vaillant, bezüglich solcher Pulvermagazine, die nicht in unmittelbarer Nähe von unterirdischen Gewässern sich befinden, mitgetheilt wurden, andererseits waren es die die Geschichte der Blitzableiter für Pulvermagazine gleichsam repräsentirenden Berichte der älteren Commissionen, welche die gegenwärtige Commission wie bei früheren ähnlichen Gelegenheiten auch jetzt wieder als wesentliche Ausgangspunkte der Erfahrung wählte.

Obgleich wir diesen Gegenstand bereits im Jahre 1859 einer eingehenden Bearbeitung unterworfen und bei mehreren Gelegenheiten hier-

71 Comptes rendus, t. LXIV p. 80; 14. Jan. 1867.

72 Comptes rendus, t. LXIV p. 102; 31. Jan. 1867.

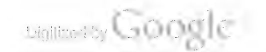
über in diesem Journale die nöthigen Erörterungen niedergelegt haben, die dem Wesen nach durch den Bericht der genannten Commission ihre Bestätigung finden konnten, so halten wir es um so mehr für angemessen, nicht bloß die neuen, von der französischen Commission vorgeschlagenen Instructionen, sondern auch das Wesentliche der von ihr hierüber aufgestellten theoretischen Ausgangspunkte hier in Kürze vorzuführen, als gerade die französische Akademie zur Entwickelung und endgültigen Erledigung der in Rede stehenden Angelegenheit bis jetzt sicherlich die gründlichsten Beiträge und Aufschlüsse geliefert hat.

Die vorliegende Instruction theilt sich in drei Hauptartikel, von denen der erste (§. I) die allgemeinen Grundsätze, auf welche die Einrichtung eines jeden Blitzableiters basirt ist, der zweite (§. II) die Constructions-Principien für Blitzableiter überhaupt, der dritte (§. III) endlich die speciellen Anordnungen für die Anlegung eines Blitzableiters bei Pulvermagazinen enthält.

Da die theoretischen Grundlagen, welche die akademische Commission hier niederlegt, im Wesentlichen dasselbe besagen, was wir bei früheren Gelegenheiten schon in ausführlicher Weise erörtert haben [73], so dürfte es ausreichen, die in unserer vorliegenden Quelle enthaltenen Hauptpunkte nur kurz zu berühren. Von der Annahme ausgehend, daß die Gewitterwolken nichts anderes sind als gewöhnliche Wolken, welche mit einer großen Quantität von Elektricität geladen sind, wird gezeigt, daß das, was wir einen Blitzschlag nennen, sich von den in der Atmosphäre während der Gewitter vorkommenden Blitzeserscheinungen bloß dadurch unterscheidet, daß, während diese den Act der Ausgleichung der ungleichnamigen elektrischen Ladungen zwischen Gewitterwolke und anderen von dieser durch Influenz elektrisirten Wolkenmassen bezeichnen, bei einem eintretenden Blitzschlage die Erde oder vielmehr ein Theil der Erdoberfläche der von der elektrisirten Wolke influencirte Leiter sey, an welchem die mit der Ladung der Wolke ungleichnamige Elektricität gegen die Wolke angezogen, die gleichnamige aber vermöge der gegenseitigen Abstoßung der gleichartigen Ladungen gegen die abgewendete Seite der Erdoberfläche zurückgedrängt werde. Hierbei müsse aber wohl beachtet werden, daß vor allem eine derartige Influenz (gegen den betreffenden Theil der Erdoberfläche nämlich) von einer Gewitterwolke ausgeübt werden kann, selbst wenn diese in einer Höhe von mehreren Kilometern über der Erde

---

73 Handbuch der angewandten Elektricitätslehre von C. Kuhn, Leipzig bei Voß, 1866, §. 23, 24 und 27; dann (im Auszuge) polytechn. Journal Bd. CLV S. 274, Bd. CLXVII S. 115, Bd. CLXXXII S. 291.



sich befindet, und daß sich ferner eine solche Influenz, die einen Blitzschlag zur Folge haben soll, nur auf gute Leiter, die in oder an der Erde sich befinden, erstrecken müsse, also namentlich auf Metallmassen, Wasser, sehr feuchten Boden u. s. w. Es müsse aber dabei ferner besonders hervorgehoben werden, daß die Erdoberfläche in ihrem gewöhnlichen Zustande, obgleich sie in diesem für unsere Elektrisirmaschinen einen genügenden Ableiter als sogenanntes „réservoir commun“ bilde, die Rolle eines solchen von Seite der Wolke influencirten Leiters nicht einnehmen könne; in dieser Beziehung müsse sie als ein schlechter Leiter betrachtet werden, der unter den vorliegenden Umständen nur eine sehr geringe Influenzfähigkeit besitzt. Nicht die Erdoberfläche in ihrem gewöhnlichen, trockenen Zustande, die je nach der geologischen Formation auf schlechten oder guten ausgedehnten Leitern ruht, sey es, welche diese Influenz erfährt, sondern die letzteren, also eigentlich die unterirdische Wasserstrecke (la nappe souterraine), die selbst wieder in der verschiedenartigsten Weise mit den Flüssen, Strömen und selbst mit dem Meere in Zusammenhang steht, müsse als das gemeinschaftliche Reservoir der gegen die Erde sich entladenden Wolken, also auch nothwendigerweise als das Reservoir unserer Blitzableiter, welche solche Entladungen zu vermitteln haben, betrachtet werden. Es müsse also wohl beachtet werden, daß die an der Erdoberfläche befindlichen Objecte, wie Gebäude, Bäume, lebende Wesen u. s. w., die im Allgemeinen nur einen geringen Grad von Influenzfähigkeit haben, wenn sie vom Blitze getroffen werden, bloß als Zwischen- oder eingeschaltete Leiter, welche mit der unterirdischen Wasserstrecke in nächster Communication stehen, betrachtet werden können: nur unter diesen Umständen sind sie der von der unterirdischen Wasserschichte angenommenen Influenz ausgesetzt; zur Entstehung dieser Influenz (also auch zur Entstehung des Blitzschlages) können sie also nichts beitragen, hingegen bestimmen solche Objecte die Bahn, welche die Blitzeserscheinung an der Erdoberfläche nimmt, um die Ausgleichung mit der Ladung an der unterirdischen Wasserstrecke auf dem Wege des kürzesten Leitungswiderstandes zu vermitteln. Wenn wir also nur die beiden Stellen im Auge behalten, an welchen bei einem eintretenden Blitzschlage die elektrischen Ladungen von größter Dichte angehäuft sich befinden, und von denen die eine an der Gewitterwolke sich befindet, die andere aber an einem mit der unterirdischen Wasserstrecke in leitender Verbindung stehenden Punkte der Erdoberfläche gesucht werden muß, und zwischen welchen beiden Stellen allein nur der eigentliche Blitz, der gegen die Erde einschlägt, zu Stande kommt, so müssen wir uns, wenn wir die eben erwähnten Grundprincipien festhalten, über die Rich-

tung und die Erscheinungen bei einem jeden Blitzschlage vollständigen Aufschluß zu geben im Stande seyn, mögen diese Erscheinungen bezüglich ihrer Qualität oder in Beziehung auf die Zerstörungen und Wirkungen, welche sie begleiten, in noch so sonderbarer Weise und selbst verwickelt für den Beobachter auftreten. Jene principiellen Ausgangspunkte seyen es daher ganz allein, welche wir bei der Anlegung eines Blitzableiters zu berücksichtigen haben; letzterer bildet nämlich den Leiter, welcher die Ausgleichung der ungleichartigen elektrischen Ladungen zwischen Wolke und Erde auf dem Wege des kürzesten Leitungswiderstandes zu vermitteln hat. Ein Blitzableiter ist also nichts anderes als ein guter, ununterbrochener Leiter, dessen unterstes Ende in großer Ausdehnung mit der unterirdischen Wasserstrecke in Communication stehen muß, und dessen oberstes Ende weit genug über das Gebäude hervorragt, für dessen Schutz er bestimmt ist. Ein Entladungsstrom unserer elektrischen Batterien kann einen feinen Eisendraht von mehreren Metern Länge schmelzen; eine Blitzesentladung kann einen Draht von 100 Met. Länge, wie solche bei Glockenzügen u. dgl. verwendet werden, schmelzen; so wurde bekanntlich die Leitungskette des Blitzableiters am Packetboote „New-York" im Jahre 1827 durch einen Blitzschlag geschmolzen und in Stücke zertheilt bei einer Länge von 40 Metern und aus einem Drahte von 6 Millimetern Durchmesser. Hingegen ist kein Fall bekannt, in welchem ein quadratischer Eisenstab von einigen Metern Länge, dessen Querschnitt 15 Millimeter Seite oder 225 Quadratmillimeter Inhalt hat, jemals zum Rothglühen oder gar zum Schmelzen gebracht worden ist. „Für die Leitung an unseren Blitzableitern nehmen wir daher einen solchen Eisenstab, dessen Querschnitt 15 Millimet. Seite hat, und aus solchen Eisenstäben wird daher auch die ganze Leitung zusammengesetzt." Bei der Ausleitung des Blitzableiters in den Boden sey es „die wesentliche und absolut nothwendige Bedingung," die Communication mit der unterirdischen Wasserstrecke herzustellen, und selbst wenn diese in einer Entfernung von mehreren Kilometern gesucht werden müßte; hingegen sey es dabei ganz gleichgültig, ob man die Leitung auf geradlinigem oder krummlinigem Wege ꝛc. aufsuche. Wichtig ist es nun zu hören, in welcher Weise sich die Commission bezüglich der Principien für die Anordnung des oberen Theiles, der Spitze der Auffangstange nämlich, ausspricht. Von den erwähnten Influenzwirkungen ausgehend, habe man sich nämlich die eigenthümlichen Vorgänge in einem (natürlich tadelfreien) Blitzableiter so vorzustellen, daß zunächst die an der unterirdischen Wasserstrecke durch Influenz angehäufte (mit derjenigen der Wolke ungleichnamige) Elektricität auf das hier eintauchende Ende der Leitung über-

gehe und mit ungemein großer Geschwindigkeit längs der ganzen Leitung sich verbreite und an der Spitze des Blitzableiters sich ansammle. Geht also die Auffangstange in eine feine, scharfe Spitze von Gold oder Platin aus, so wird hier in Folge der gegenseitigen Anziehung der Ladungen zwischen Gewitterwolke und Spitze gegen die Luft, die ein schlechter Leiter ist, ein bedeutender Druck ausgeübt, und die Elektricität entweicht in Büschelform, welche bei Nacht wahrgenommen wird; die Divergenz der Lichtbüschel vermindert sich in dem Maaße, als sie von der Spitze sich entfernen und werden selten auf eine Länge von 15 bis 20 Centimetern wahrgenommen, und da nun hierdurch die Luft in stark elektrisirten Zustand versetzt wird, so kann man nicht zweifeln, daß diese von der Spitze mit einer starken Ladung versehenen Luftpartikeln vermöge der genannten gegenseitigen Anziehung bei Windstille bis zur Wolke transportirt werden, um so ihre Ladung zu neutralisiren. „Diese Neutralisirung nun ist es, welche man die preventive Wirkung des Blitzableiters nennt.“ Eine goldene und selbst eine Platinspitze — wenn auch letztere einen höheren Schmelzpunkt besitzt — kann hierbei abgeschmolzen werden, so daß vielleicht nur noch ein kleiner Gold- oder Platinknopf zurückbleibt. Selbst wenn nun hierdurch auch die preventive Wirkung des Blitzableiters ganz verloren gegangen wäre, so würde er dennoch seine schützende Wirkung für das Gebäude ganz und gar beibehalten, wenn seine Anordnung nur die beiden wesentlichsten Bedingungen erfüllt, nämlich: wenn seine Leitung nirgends eine Lücke oder Unterbrechung besitzt, und sein unterstes Ende in gehöriger Ausdehnung mit der unterirdischen Wasserstrecke in Communication steht. Uebrigens habe hierbei, wenn die Spitze der Blitzableiterstange mangelhaft geworden ist, dennoch jene preventive Wirkung nicht ganz aufgehört, sie ist nur hierdurch abgeschwächt worden, da alle Luftpartikel, welche mit den obersten Theilen der Auffangstange in Berührung stehen, immer noch elektrische Ladungen, wenn auch in schwächerem Grade, annehmen. Wenn es übrigens wahr sey, daß durch den Wind die elektrisirte Luft weit von der Wolke hinweggeführt werden könne, so werde ja ohnehin diese preventive Wirkung oft in Frage gestellt[74], und derselben sey daher auch keine besondere Beachtung zu schenken. Diese

[74] Da es sich unseres Wissens bloß darum handelt, den Blitzableiter so anzuordnen, daß derselbe während der statthabenden Influenz eine Ladung an keiner Stelle **behalten** kann 2c., so mag es gleichgültig seyn, ob die negative Ladung gegen die Wolke transportirt oder in anderer Weise fortgetrieben werde, wenn nur die Spitzenwirkung von der Art ist, daß eine Anhäufung jener Ladung vom neutralen Gürtel an bis zur Spitze nicht eintreten kann. Daß übrigens unter günstigen Umständen selbst ein Theil der Wolkenelektricität durch die Blitzableiter neutralisirt werde, darf als ausgemacht angesehen werden. Der Ref.



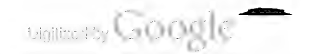
Gründe waren es auch, welche die akademische Commission vom Jahre 1855 bestimmten, die Auffangstange in einem Cylinder von Rothkupfer endigen zu lassen, dessen Durchmesser 2 Centimeter und dessen Länge 20 bis 25 Centimeter beträgt, welcher Cylinder jedoch in einem Kegel von 3 bis 4 Centimet. Höhe ausgeht, und bei dieser (in den Comptes rendus, t. XL p. 522 vorgeschlagenen) Anordnung bleibt die gegenwärtige Commission ebenfalls stehen. Es könne dieß um so mehr geschehen, als bei einem solchen Kupferconus die Büschelentladungen nicht so häufig eintreten als bei den stark zugespitzten Kegeln von Gold oder Platin, und außerdem unter sonst gleichen Umständen der Kupferkegel der Schmelzung einen größeren Widerstand leiste, da das Kupfer ein besserer Leiter für Elektricität und Wärme ist. „Kommt der Blitzschlag zum Ausbruche, so dringt er durch den Kupferkegel in die Auffangstange und die Leitung, um auf diesem Wege in die unterirdische Wasserstrecke zu gelangen und sich so zu neutralisiren; elektrische Lichterscheinungen können hierbei dann weiter nicht mehr zum Vorschein kommen."

Bezüglich der Anordnung des Blitzableiters selbst sind von der Commission fast die gleichen Regeln beibehalten worden wie sie in den Jahren 1854 und 1855 bei der damaligen Commission der französischen Akademie angenommen wurden. Die Auffangstange aus Eisen ist pyramidalisch mit quadratischen Querschnitten; an ihrem unteren Ende, wo sie mit der Leitung in Verbindung gebracht wird, hat sie 4 bis 5 Centimeter Seite und läuft verjüngt bis zu ihrem oberen Ende zu, wo sie, abgerundet, einen Durchmesser von 2 Centimeter hat. An dieser letzteren Stelle ist (Fig. 1) der erwähnte Kupfercylinder so eingeschraubt und während des Einschraubens verlöthet, daß der hervorragende Theil des Kupfercylinders 20 bis 25 Centimeter Länge hat. Die ganze Länge der Auffangstange, von der Spitze an gerechnet, kann je nach Umständen zwischen 3 und 5 Metern variiren, denn es erscheint als vortheilhafter, die Anzahl der Auffangstangen, wenn es nothwendig ist, zu vermehren und in passender Weise durch eine gemeinschaftliche Leitung mit einander zu vereinigen, als eine Auffangstange zu wählen, welche eine Höhe von 7 bis 8 Meter hat. Zu ihrer Vereinigung mit dem Träger oder mit dem Gebäude kann man die Auffangstange auch noch unterhalb der Stelle, wo sie mit der Leitung verbunden ist, verlängern, jedoch sey eine solche Verlängerung nicht mehr als ein Theil des Blitzableiters anzusehen. — Die Leitung ist mit der Auffangstange nach der in Fig. 2 angegebenen Weise zu verbinden; an dieser Stelle hat dieselbe 2 Centimeter Seite, der abgerundete, in die Auffangstange gesteckte Theil hat 15 Millimeter Durchmesser, so daß die beiden Eisenflächen, die hier durch Löthung und Anschrauben unter sich vereinigt sind, nahezu 20 Quadrat-Centimeter Inhalt haben; die Endstellen dieser Verbindung sind durch den Ring A und die Flantsche B durch sicheres Anlöthen geschlossen. Der ganze oberirdische Theil der eisernen Leitung hat einen Querschnitt von 15 Millimetern (6,65 Pariser Lin.) Seite; zwei Stücke einer solchen Leitung werden, wie dieß in Fig. 3 in einem Längen-, in Fig. 4 in einem Querschnitte gezeigt ist, mit ihren flachen Seiten an einander gelöthet, mittelst Bolzen unter sich verschraubt, an diesen Stellen mit angelötheten Wulsten versehen, und beiläufig in der Mitte dieser Verbindung, welche etwa eine Länge von 15

Centimeter haben kann, wird eine Umfassung c, c' angelöthet. Die an verschiedenen Stellen nöthigen und immer abgerundeten Krümmungen werden für die eintretenden Längenänderungen ausreichen, so daß durch die Einwirkung der Wärme die Verbindungen nicht alterirt werden; die Führungen für die Leitung, welche keine elektrischen Isolatoren seyn sollen, müssen dieser Anforderung ebenfalls entsprechen. — Für die Bodenleitung muß ein Brunnen gewählt werden, der in gewöhnlicher Art zu diesem Zwecke construirt werden kann, der nie austrocknet, und in welchem selbst in den trockensten Jahreszeiten die Wassertiefe mindestens 50 Centimeter beträgt; derselbe muß jeder anderweitigen Benutzung entzogen bleiben. Wenn eine natürliche Wasserfläche für diesen Zweck nicht zur Disposition steht, so hat man einen Schacht von 20 bis 25 Centimeter Durchmesser, in welchen ein Rohr eingesetzt wird, zu diesem Zwecke anzulegen. Von der Stelle aus, wo die Leitung in den Boden tritt, muß sie einen Querschnitt von 2 Centimeter Seite haben; beim Eintritte in den Brunnen wird sie an zwei Winkelstücken a und a' (Fig. 5) mittelst Bolzen befestigt, und letztere sind durch die Träger b und b' unterstützt. An der Ausleitung in den Brunnen selbst sind (Fig. 6) an den unteren Theil der Leitung vier Zweige, wie die beiden a, b, c und a,' b,' c', mittelst Bolzen und fester Verlöthung verbunden; die Länge eines solchen Zweiges (von denen also jeder im Wasser selbst sich befinden muß) kann 40 bis 50 Centimeter betragen. Die größte Sorgfalt habe man dabei dem Umstande zuzuwenden, daß die Ausleitung im Boden immer unter Wasser verbleibt. Die Beobachtungen der Veränderungen des Wasserniveau's in den benachbarten Brunnen u. dgl. erscheinen daher als nothwendig. Von Zeit zu Zeit, etwa nach 4 bis 5 Jahren, dürften die Abzweigungen der Bodenleitung zu erneuern seyn, da manche Wässer das Eisen nicht unverändert lassen, weßhalb auch in dieser Beziehung von Zeit zu Zeit Untersuchungen angestellt werden müssen.

Was nun die speciellen Anordnungen der Blitzableiter für Pulvermagazine betrifft, so ist man theilweise hierbei auf die älteren Vorschläge [75] hierüber und namentlich auf die Instructionen vom Jahre 1823 zurückgegangen. „Die Blitzableiter sollen nämlich nicht an dem Gebäude des Pulvermagazines selbst, sondern außerhalb der Umgebung und der Ringmauer angebracht werden. Jedes Magazin von größeren Dimensionen (27,89 Meter Länge, 20 Meter Tiefe, 11 Meter Höhe) wird mit drei Blitzableitern umgeben; zwei davon werden an den Enden der Langseite der Ringmauer, welche der Richtung der Gewitterstürme am meisten ausgesetzt ist und der dritte in der Nähe der Mitte der entgegengesetzten Seite angebracht. Diese Blitzableiter, deren Auffangstange nur 5 Meter Höhe haben soll, kommen an eigene Tragsäulen von 15 Meter Länge, von deren Fuß aus die Bodenleitung geführt wird." Als Stützen oder Träger kann man entweder steinerne, gemauerte, hölzerne, eiserne oder gußeiserne Säulen wählen, nur müssen sie so angeordnet werden, daß sie starken Windstößen und anderen Einwirkungen widerstehen, was bei hölzernen Trägern durch Errichtung von eigens hierfür gebauten Pyramiden u. dgl. ausgeführt werden könne. Bei den Pulvermagazinen der mittleren Größe legt man zwei Blitzableiter an, für die kleinen Magazine aber reiche eine Auffangstange mit zugehörigem Träger aus. In allen diesen Fällen wird nun noch eine eigene Leitung, die Gürtel-Leitung (circuit de ceinture) genannt, welche in einer kleinen Tiefe im Boden außerhalb der Ringmauer sich befinden soll, angelegt, die um die Enden der Träger vorüberzieht, hier mit jeder der Leitungen metallisch

75 Handbuch der angewandten Elektricitätslehre S. 158.



verbunden wird, und an welcher eine passende Stelle dann gewählt werden kann, von welcher man am günstigsten die Ausleitung in den Boden selbst ausführen kann. Die sichere metallische Verbindung (Fig. 7) der Gürtel-Leitung c, d, r und c', d', r' mit der Leitung a, b müsse dann wieder durch Verschraubung und Löthen geschehen. Bei dieser Anordnung würde gleichsam die Ringmauer von dieser secundären Leitung umgeben; diese Gürtel-Leitung darf dann bloß in den Boden eingelegt werden, ohne daß, bis auf die der Passage ausgesetzten Stellen, die zu diesem Zwecke angelegte Rinne ausgefüllt werde. Man könne übrigens auch für diese Gürtel-Leitung eine auf bloßem Boden liegende Einfassung von Gußeisen wählen, die selbst wieder nur an den zugänglichen Stellen zu decken sey. — Diese eben erwähnte Gürtel-Leitung habe zwei wesentliche Vortheile: vor Allem gestatte dieselbe alle etwa vorkommenden Reparaturen ꝛc. des Blitzableiters außerhalb der Umgebung des Magazins vorzunehmen, ohne durch die etwa vorkommenden Löthungsarbeiten eine Gefahr herbeizuführen; dann aber sey dieselbe als eine beträchtliche Garantie für den Fall anzusehen, daß bei eintretendem Regen das durchnäßte Erdreich eine leitende Verbindung mit der unterirdischen Wasserstrecke herstellen und so ein während des Regens sich ereignender Blitzschlag das Magazin treffen könnte, während durch die Gürtel-Leitung seine kürzeste Bahn schon von vornherein vorgeschrieben sey. — Hingegen müsse bemerkt werden, daß wenn ein Magazin von Felsenwänden oder von anderen in seiner Nähe befindlichen Gebäuden überragt wird, ein Schutz gegen Blitzschläge durch derlei Umstände nicht zu erwarten sey; es sey wohl möglich, daß der erste Schlag jene Objecte treffe, während dennoch in der Bahn der ganzen Blitzesentladung das Pulvermagazin seyn könnte, wenn dieses einen günstigeren Weg zur unterirdischen Wasserstrecke darbiete als jene.[76] — Für die Einrichtung der Bodenleitung wurden von der Commission eigenthümliche Vorschläge gemacht, um unter allen Umständen die Einmündung des Blitzableiters in das Grundwasser zu ermöglichen. Findet sich letzteres in der nächsten Umgebung, so könne für die Fortführung der Leitung von einem geeigneten Punkte der Gürtel-Leitung aus bis zur Versenkung das bereits angeführte Verfahren angewendet werden. Die Anwendung von Bäckerkohlen zum Schutze der an oder in der Erdoberfläche liegenden Leitung müsse unter allen Umständen als unnöthig betrachtet werden. Ist jedoch die unterirdische Wasserstrecke, an welcher der Versenkungs-Brunnen anzulegen ist, in großer Entfernung von der Umgebung der Ringmauer erst aufzufinden, so habe man weder Kosten noch Hindernisse zu scheuen, um durch geeignete Mittel die Leitung des Blitzableiters bis zu einer solchen Stelle fortführen zu können. In einem solchen Falle erscheine es als rathsam, die Leitung nicht mehr am flachen Boden mittelst einer hierfür angelegten Rinne, sondern so fortzuführen, wie dieß bei unseren oberirdischen Telegraphenleitungen geschieht; jedoch mit dem Unterschiede, daß die in der Luft fortgehende Leitung nicht isolirt, sondern mit der Erde in leitender Verbindung erhalten bleibe. Die hierfür vorgeschlagene ziemlich complicirte Anordnung besteht beiläufig darin, daß von der Stelle aus, wo die auf dem Boden fortgehende Leitung auf Hindernisse stößt ꝛc., diese durch eine quadratische Eisenstange a, b (Fig. 9) von 2 Centimet. Seite verlängert, durch Löthung und Verschrauben mit zwei symmetrisch an dieselbe angelegten Eisenarmen c, d, f u. c', d', f' verbunden wird, von denen jeder der letzteren mit einer runden Oeffnung zur Aufnahme der Röhren t, t' (Fig. 9 u. 10) versehen ist, die selbst wieder durch die eisernen,

---

76 Derartige Fälle sind in Kuhn's Handbuch der angewandten Elektricitätslehre unter Anderem auf S. 117, 136, 152, 208 zusammengestellt.

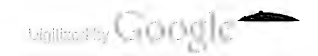


abgerundeten Hülsen h, h' in die Oeffnungen gesteckt und geschlossen werden. Jede dieser Röhren t, t' hat einen inneren Durchmesser von etwa 30 Millimeter und ist 18 bis 20 Centim. hoch; in jede kommen drei der stärksten Eisendrähte von 6 bis 7 Millimeter Dicke, die vorher verzinnt und umgebogen werden (s. Fig. 8), und zwar wird nach dem Einsetzen dieser Drähte die Röhre mit dem geschmolzenen Lothe vollständig angefüllt. Diese sechs Drähte, von denen immer drei in einer Röhre unter sich verbunden sind, bilden nun die Fortsetzung der Leitung; sie werden zunächst über die festen zu diesem Zwecke eingerammten Träger v, v', die unter sich und mit der Vorrichtung a, d, f, d' mittelst einer starken Eisenschiene z, z' verbunden sind, gelegt, und hier in passender Weise mittelst metallener Sättel befestigt; von da aus geht dann diese Luftleitung über eiserne Träger, mit denen sie zu diesem Zwecke passend verbunden werden soll, um nach und nach zu ihrem Bestimmungsorte zu gelangen u. s. w. — Unter den Einwendungen, welche gegen die vorstehenden Anordnungen von mehreren Seiten in der Akademie erhoben worden sind, gehen namentlich die von General Morin dahin, daß es nicht als rathsam erscheinen könne, die Fortsetzung der Leitung des Blitzableiters nur an den Boden zu legen oder mittelst Tragsäulen in der Luft auszuspannen, während General Piobert hierin auch nicht, selbst bei der besten Ueberwachung, die nöthige Sicherheit gegen Beschädigung 2c. des Blitzableiters finden kann.

Die im Vorstehenden vorgeführte Instruction, wie sie von der jüngst angeordneten französischen Commission für Blitzableiter an Pulvermagazinen zum Vollzuge vorgeschlagen wurde, ist der Tragweite halber, welche dieselbe haben kann, viel zu wichtig, als daß wir dieselbe hier übergehen dürfen, obgleich wir keinen Grund haben, von den Vorschlägen, die in der fraglichen Angelegenheit von uns hierüber aufgestellt worden sind, abzuweichen.

Wenn wir auf die Beurtheilung einer wirksamen Blitzableitereinrichtung eingehen wollen, so ist es zunächst nothwendig von bestimmten theoretischen Grundlagen auszugehen und diese unter Benutzung der durch die Erfahrung angesammelten Thatsachen auf die Anordnung im Allgemeinen, sowie auf die speciell vorzunehmenden Constructionen in Anwendung zu bringen. Die oben (S. 462) angeführten theoretischen Ausgangspunkte müssen gegenwärtig als einige von den wenigen principiellen Anhaltspunkten betrachtet werden, die den theoretischen Lehren für die vorliegende Frage entnommen werden dürfen; in eingehender Weise habe ich daher auch in meiner Bearbeitung (a. a. O. Cap. I und II) dieselben sowie andere damit in Zusammenhang stehende Lehrsätze zur Anwendung gebracht. Halten wir aber an diesen Grundlagen fest, und berücksichtigen, daß dieselben bis jetzt durch die vielfachen Erfahrungen sogar ihre Bestätigung gefunden haben, so dürfte es nöthig seyn, manche der in der vorliegenden Instruction angenommenen Constructionsprincipien zu verlassen oder wenigstens zu modificiren. Zunächst muß bemerkt werden, daß die s. g. preventive Wirkung des oberen Theiles des Blitzableiters von sehr bedeutender Wichtigkeit erscheint [77], mag man sich auch die Entladungsweise der Spitze vorstellen wie man will. So lange nämlich die Spitzenwirkung andauert, kann das ganze Blitzableitersystem, wenn dasselbe vollkommen unisolirt ist, entweder gar keine oder nur eine schwache elektrische Ladung annehmen, während die durch Influenz in dem oberen Theile sich anhäufende Ladung eine sehr bedeutende Menge und Dichte annehmen kann, wenn die Spitzenwirkung alterirt ist; in diesem Falle müssen daher auch nothwendig die bei eintretendem Blitzschlage entstehenden Wirkungen weit stärker ausfallen als unter normalen Umständen, und es fragt sich sogar, ob man dann dem Leitungssysteme einen genügend großen Querschnitt zu geben im Stande ist,

77 Vergl. Handbuch der angewandten Elektricitätslehre S. 10, 72, 183, 187.



um diese Wirkungen unschädlich machen zu können. Da man sich jede Blitzesentladung als eine Menge in unmittelbarer Aufeinanderfolge entstehender partieller Entladungen vorzustellen hat, da ferner unmittelbar vor eintretendem Blitzschlage gegen die unterirdische Wasserstrecke und gegen das mit letzterer in directer Verbindung stehende Leitungssystem die von der Gewitterwolke ausgeübte Influenz stattfindet, und letztere auch noch während des Blitzschlages so lange andauert, bis ein Theil der Ladung der Wolke vernichtet worden ist, so möchte es als nothwendig erscheinen, die Zahl der Spitzen sogar möglichst zu vermehren. Da aber die Spitzenwirkung eines einfachen Blitzableiters alterirt wird, wenn die sogen. Auffangstange mit mehr als einer Spitze versehen wird, so muß es, namentlich für den in Rede stehenden Zweck, als gerathen erscheinen, die Zahl der Blitzableiter von solcher Größe zu wählen, als es die herrschenden Umstände [78] erfordern und als zweckmäßig erscheinen lassen. Für ein Pulvermagazin der größeren Gattung (s. o. S. 467) dürften daher schon aus den angeführten Gründen und unter sonst gleichen Umständen drei selbstständig angeordnete Blitzableiter als ein äußerstes Minimum anzusehen seyn. Jede Spitze selbst aber so anzuordnen, daß ihre Wirksamkeit so weit als möglich erhalten bleibt, dürfte sohin nicht minder als rathsam erscheinen. Es dürfte daher zweckmäßig seyn, unter Benutzung der oben gedachten Construction die Spitze aus chemisch-reinem Silber zu wählen [79], und dieselbe jedesmal wieder zu erneuern, wenn sie ihre Wirksamkeit verloren haben sollte.

Eine andere Frage bezieht sich auf die Stärke und Gestalt des Querschnittes der aus Schmiedeeisen gewählten Leitung. Die französische Commission vom Jahre 1854 nimmt wie jene im J. 1823 für den Querschnitt der eisernen Ableitung 2¼ Quadratcentimeter, d. h. 15 Millimeter oder etwa 6,65 Pariser Linien Seite für Quadrateisen und etwa 7½ Linien Durchmesser — 17 Millimeter — für Rundeisen an (s. o. S. 466). Obgleich diese Annahme, in so weit dieselbe als normale zu Grunde gelegt wird, der Erfahrung genügt, so bleibt dennoch bei der Wahl der Dicke der Leitung ein ziemlich großer Spielraum, über den jedenfalls entschieden werden muß, wenn man die Anordnung eines Blitzableiters gehörig zu beurtheilen im Stande seyn soll. Bei meinen Erörterungen dieser Frage [80] bemerkte ich unter Anderem Folgendes: „Bei der Bestimmung der Dicke der Ableitung hat man auf verschiedene Umstände Rücksicht zu nehmen" u. s. w. „Man wird daher für lange und ausgedehnte Leitungen den Querschnitt des Leitungsmateriales von solcher Größe zu nehmen haben, daß mit der Zunahme der Länge das Leitungsvermögen der Ableitung nicht unter das normale fällt. Bei Gebäuden, die an unterbrochenen Stellen mit Metalltheilen bedeckt, oder in denen größere Metallmassen angehäuft sind, muß der Querschnitt der Leitung so groß genommen werden, daß unter keinerlei Umständen eine Blitzesentladung durch das Gebäude selbst und die in ihm enthaltenen Metalle eintreten kann...." Obgleich man also bei der Anlegung eines Blitzableiters die jeweilig herrschenden Umstände gehörig abzuwägen hat, so läßt sich dennoch für normale Fälle der Querschnitt des Leitungsmateriales mit genügender Wahrscheinlichkeit feststellen. Einen Versuch dieser Art habe ich (a. a. O. S. 84) gemacht; obgleich ich dort von einem geringeren Querschnitte der normalen Leitung (Rundeisen von 6 Par. Linien Durchmesser) ausgegangen bin, so würde dennoch meinen für Fälle der vorliegenden Art aufgestellten Grundsätzen zufolge (a. a. O. S. 164) die Leitung eines Blitzableiters für Pulvermagazine der größeren Gattung, wenn dieselbe aus quadratischem Eisen gewählt wird, 25 Millimeter Seite des Querschnittes haben sollen. Bezüglich der Gestalt des oberirdischen Theiles der Leitung haben die in §. 23 und 24 meiner Bearbeitung vorgenommenen Betrachtungen herausgestellt [81], daß unter allen Umständen die Querschnitte weder Ecken noch Kanten darbieten, und daß daher wo möglich cylindrische Leitungen verwendet werden sollen, während bei nicht cylindrischen Leitungen die gestellten Bedingungen mit größerer Sicherheit erfüllt werden, „wenn die Querschnitte derselben von oben nach unten zunehmen, und dabei schon der obere Theil einen solchen Querschnitt hat, wie er für einen cylindrischen Leiter erforderlich wäre."

[78] Vergl. Handbuch der angewandten Elektricitätslehre §. 36.
[79] Vergl. a. a. O. S. 96 und polytechn. Journal Bd. CLV S. 274.
[80] Vergl. Handbuch der angewandten Elektricitätslehre S. 82.
[81] A. a. O. S. 59 und 64.

Die für die Herstellung der Continuität des ganzen Leitungssystemes und nicht minder für die Anlegung der Bodenleitung und des in Wasser versenkten Endes von der früheren, sowie von der dermaligen akademischen Commission aufgestellten Grundsätze und Maßregeln müssen als wahre Muster für maßgebend in allen vorkommenden Fällen betrachtet werden. Dennoch dürfte aber zu befürchten seyn, daß durch die Anordnungen, durch welche jenen Bedingungen genügt werden soll (s. o. S. 468), nicht die gehörige Garantie dargeboten wird.[82] Kann man die unterirdische Wasserstrecke, in welche die Ausleitung des Blitzableiters gelegt werden muß, in der Umgebung des Gebäudes antreffen, so ist die Ausführung jener Maßregeln ohnehin mit keinen besonderen Schwierigkeiten verbunden. Unter allen Umständen sollte man aber für Fälle, wie der vorliegende, weder Schwierigkeiten noch Kostenaufwand scheuen, um durch Bohrung und Anlegung eines Bohrloches in nicht zu großer Distanz vom Gebäude für die sachgemäße Versenkung der Bodenleitung in das Grundwasser sicher zu sorgen. Selbst in wasserarmen Gegenden kann man nämlich, wenn die Bodenschichten, auf denen das Magazin ruht, nicht bis zu einer sehr bedeutenden Tiefe vor der Anlegung des Gebäudes untersucht worden sind, nicht mit Sicherheit behaupten, daß dort nicht zuweilen unterirdische Wassergänge, Quellen u. dgl. auftreten können; in einem solchen Falle könnte namentlich, wenn bei vorausgegangenen Regen das Dach und die Mauern, sowie die angrenzenden Bodenschichten stark durchnäßt wurden, die von dem Gebäude selbst durch Einwirkung der Gewitterwolken angenommene und influencirte Ladung stark genug werden, um der Blitzesentladung eine Bahn von kürzerem Widerstande darzubieten, als eine auf langen Strecken theils am Boden und theils in der Luft angelegte und bis zu dem weit entfernten Wasserreservoir führende Leitung, wenn letzterer nicht ein bedeutend großer Querschnitt gegeben würde. Die Nachahmung eines Leitungssystemes aber für Blitzableiter, das dem der oberirdischen Telegraphen bis jetzt nur als Nothbehelfe eigen ist, möchte unter keinerlei Umständen als rathsam erscheinen. Im Gegentheile halte ich es für zweckmäßig, das ganze Leitungssystem eines Blitzableiters — sowohl den ober- als auch den unterirdischen Theil desselben — so zu führen, daß dasselbe vom Fuße der Auffangstange an seiner ganzen Ausdehnung nach der äußeren Wahrnehmung ꝛc. ganz und gar entzogen bleibe.[83] Wählt man für die in den Boden zu liegen kommenden Leitungsstrecken verzinktes Eisen[84], so ist für die sichere Conservirung der Bodenleitung hinreichende Garantie geboten. Außerdem besitzt man erkleckliche Mittel, um zu jeder Zeit nicht bloß die Continuität, sondern auch das Leitungsvermögen einer jeden Strecke des Blitzableiters mit Sicherheit untersuchen zu können; allerdings ist es für den unterirdischen Theil desselben, wie ich bei einer frühern Gelegenheit[85] bemerkt habe, „unumgänglich nothwendig, daß man die Richtung der ganzen Versenkung durch geeignete Marken ein für allemal fixire, um von Zeit zu Zeit die Untersuchung der ganzen Bodenleitung leichter und sicherer vornehmen zu können.“ Der Art und Weise der Untersuchung eines Blitzableiters habe ich daher auch in meiner Bearbeitung eine eigene Besprechung (in §. 44) gewidmet; diese Untersuchung, welche bloß die Anwendung der einfachsten galvanometrischen Methoden erfordert, kann auf jeden Theil des ganzen Leitungssystemes, sowie auf die Bodenleitung ausgedehnt werden, ohne daß diese hierbei bloßgelegt wird.[86] Als eine

---

82 Vergl. polytechn. Journal Bd. CLV S. 280 und Bd. CLXXXII S. 298.

83 Vergl. polytechn. Journal Bd. CLV S. 279.

84 Vergl. polytechn. Journal Bd. CLVI S. 428.

85 Handbuch der angewandten Elektricitätslehre S. 126.

86 Die Idee, das Galvanometer zur Prüfung der Blitzableiter anzuwenden, ist meines Wissens schon im Jahre 1846 (s. polytechn. Journal Bd. CIII S. 265) zum Vorschlage gekommen; nur hielt ich es für zweckmäßig, dieselbe so weit auszudehnen, um durch Messung des Leitungswiderstandes der einzelnen Theile des Blitzableiters jeden Fehler desselben mit Sicherheit entdecken zu können. Um so mehr war ich überrascht, als ich aus dem Aufsatze: „Vérificateur électrique des paratonnerres et la manière de s'en servir, par H. Cauderay. Extrait du Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles, vol. IX, No. 57, 1867,“ von dem der Hr. Verfasser einen Abdruck mir zuzusenden so freundlich war, ersah, daß Hr. Cauderay in Lausanne von anderen ganz ähnlichen und exacten Mitteln, welche schon vor

wesentliche Bedingung für die zweckmäßige Ausleitung des Blitzableiters im Boden dürfte die Anordnung angesehen werden, daß[87] der unterirdische Theil einer jeden der Hauptleitungen auf seinem ganzen Wege den Boden berühre, sich mehrfach und zwar mit großer Oberfläche nach den Stellen hin verzweige, welche die Bahn des meteorischen Wassers beim Abflusse desselben bezeichnen. Es scheint uns nicht, daß durch die oben erwähnte, in einer Rinne befindliche ringförmige oder Gürtelleitung dieser wesentlichen Bedingung in der gehörigen Weise Genüge geleistet werde, abgesehen davon, daß eine solche, fast in sich selbst zurückkehrende Leitung, wenn sie am Fuße des Gebäudes selbst angebracht würde, Gelegenheit zu Gefahren im Gebäude geben könnte, die ich bei meinen Betrachtungen über die Entstehung von secundären Entladungsströmen besonders hervorzuheben für nöthig hielt.[88] — Ob es endlich als rathsam erscheinen könne, den Blitzableiter für Pulvermagazine nicht unmittelbar am Gebäude selbst, sondern — wie es die im obigen Berichte enthaltenen Vorschläge anordnen — außerhalb der Ringmauer hierfür eigene solide Träger zu errichten und diese mit den Blitzableitern in der gedachten Weise zu versehen, habe ich bei meiner Bearbeitung[89] eingehend zu erörtern gesucht; jene Betrachtungen haben mich zu dem Resultate geführt, „daß man bei Errichtung von Blitzableitern an Pulvermagazinen ganz dieselben Umstände zu berücksichtigen hat, wie bei anderen Bauwerken, und daß die Gestalt und Anordnung der Franklin'schen Apparate dabei keinerlei Aenderung zu erfahren brauche"; nur dürften dabei gewisse Maßregeln für Blitzableiter zu derartigen Zwecken (auch bei solchen an Fabrikgebäuden für chemisch-industrielle Zwecke, Leuchtgasfabriken u. dgl.), die sich namentlich auf die ausreichende Ausleitung im Boden, auf die Größe des Querschnittes des ganzen Leitungssystemes ꝛc. beziehen, in ähnlicher Weise beachtet werden, wie dieß bei solchen Constructionen in der Bau- und Maschinentechnik geschieht, denen bei der Ausführung eine erhöhte Sorgfalt gewidmet werden muß, und wobei man „zwar an die durch Theorie und Erfahrung bestimmten Dimensionen im Allgemeinen sich hält, aber bei der Ausführung selbst nicht diese Dimension x, sondern (wenn ich des Ausdruckes eines unserer gefeiertsten Ingenieure der Gegenwart mich bedienen soll) x + Douple-Meter als die wirkliche Dimension benutzt." Bei der Anlegung der Blitzableiter an eigenen Mastbäumen, hölzernen oder eisernen Tragsäulen ꝛc., die außerhalb der Ringmauer, also beiläufig in einer Entfernung von 5 Metern vom Magazine hierfür errichtet werden, geht man offenbar von den Annahmen stillschweigend aus, daß jedem Blitzableiter mit hohen Auffangstangen ꝛc. eine gewisse Wirkungssphäre dem Magazine gegenüber zugeschrieben werden dürfe, selbst wenn derselbe nicht unmittelbar am Gebäude angebracht sich befindet, daß ferner unter allen Umständen die von den Gewitterwolken vor und während des Blitzesereignisses gegen die unterirdische Wasserstrecke ausgeübte Influenz sich nur auf das Blitzableitersystem und nicht auch auf das in der Entfernung von etwa 5 Metern von diesem befindliche Gebäude selbst sich erstrecken könne, weil die Materialien, aus denen letzteres besteht ꝛc., nur eine schwache Influenzfähigkeit haben sollen. Die erste dieser Annahmen hat sich jedoch durch den Ausspruch der französischen Commission im Jahre 1854, wenn auch nur in besonderen Fällen, als sehr zweifelhaft herausgestellt und das Mißtrauen gegen jene Annahme ist auch in dem vorliegenden Berichte (s. o. S. 468) klar ausgedrückt.[90]

---

mehr als 7 Jahren von mir für diesen Zweck vorgeschlagen worden sind, ganz und gar Umgang nahm. Dieses Verfahren des Hrn. Telegraphen-Inspectors Canderay kann übrigens durchaus nicht einer etwaigen Ignoranz in der deutschen Literatur zugeschrieben werden, da ich mit Sicherheit annehmen kann, daß demselben die hierauf bezüglichen Arbeiten nicht unbekannt seyn konnten, und nicht minder andere Vorschläge, die er sich ebenfalls in seiner vorliegenden Arbeit anzueignen scheint.

87 Vergl. polytechn. Journal Bd. CLV S. 282 und Handbuch der angewandten Elektricitätslehre S. 124.

88 Handbuch der angewandten Elektricitätslehre S. 63 und 169.

89 Handbuch der angewandten Elektricitätslehre S. 161 und polytechn. Journal Bd. CLV S. 286.

90 Gegen die Annahme einer sogen. Wirkungssphäre oder eines Schutzkreises, den ein Blitzableiter mit hoher Auffangstange darbieten soll, habe ich meine Bedenken schon früher (u. A. im polytechn. Journal Bd. CLV S. 284) und selbst noch in der letzten Zeit (polytechn. Journal Bd. CLXXXII S. 299) ausgedrückt.

Sobald wir aber jene Annahme in Zweifel stellen oder gar als bedenklich betrachten, sind wir nicht berechtigt, den zum Schutze eines Gebäudes bestimmten Blitzableiter von jenem zu trennen oder in einer gewissen, wenn auch nur kurzen Entfernung von demselben anzulegen. Die zweite jener stillschweigend vorausgesetzten Annahmen aber kann ebenfalls zu sehr bedenklichen Folgen Veranlassung geben; unter Umständen nämlich, wie wir sie bereits mehrmals schon berührt haben, kann die Influenzfähigkeit des Magazins selbst mit den durchnäßten Bodenschichten, auf denen es ruht, mindestens so stark werden, daß die beim Eintreten eines sogen. Blitzschlages gegen den entfernten Blitzableiter gleichzeitig auftretenden Rückschläge und secundären Erscheinungen derartige zerstörende Wirkungen im Pulvermagazine hervorbringen könnten, die denen nicht nachstehen, wenn das unbewaffnete Gebäude direct den Blitzschlag hätte aufnehmen müssen. Ist daher die Befürchtung gerechtfertigt, das Magazin müsse mit Blitzableitern versehen werden, weil es für die Beschädigung durch Blitzesereignisse befähigt ist, so sprechen alle uns bekannten Gründe dafür, dasselbe unmittelbar mit dem Blitzableitersysteme zu versehen und in dieses in gehöriger Weise, nämlich so einzuschalten, daß keinerlei Veranlassung zu secundären Wirkungen 2c. gefunden werden kann. Vermöge unserer Anschauungsweisen sind wird daher genöthigt, den letzten der hier besprochenen Theile der vorliegenden Instruction für Blitzableiter an Pulvermagazinen geradezu als gefahrdrohend anzusehen.

Mögen die vorstehenden Bemerkungen, welche der uns vorliegende so wichtige Bericht über die Blitzableiter für Pulvermagazine veranlaßte, eine geneigte Aufnahme finden.

München, im Mai 1867.

C.

Galloway's Dampfkolben.

Aus dem Engineering, März 1867, S. 229.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

In Fig. 11 und 12 ist eine Dampfkolbenconstruction dargestellt, welche W. u. J. Galloway und Söhne in Manchester bei ihren größeren Dampfmaschinen anwenden. Dieser Kolben, im Principe nicht gerade neu, hat sich in der Praxis vollkommen bewährt. Er ist von Gußeisen aus zwei Theilen hergestellt, zwischen denen die metallene Packung befestigt ist. Diese Packung besteht aus drei gußeisernen Ringen, deren Querschnittsform aus Figur 11 bei A, B und C ersichtlich ist. Die äußeren Ringe B und C sind $^1/_{16}$ Zoll größer als der innere Durchmesser des Cylinders; dieselben sind an irgend einer Stelle ihres Umfanges aufgeschnitten. Der innere oder Federring A ist an seinem größten Umfange dem inneren Durchmesser des Dampfcylinders genau gleich; dieser Ring wird nicht aufgeschnitten.

Nachdem der zusammengefügte Kolben in den Cylinder eingesetzt worden ist, wird er mit Hülfe der Schrauben m, m, welche um seinen Umfang herum angebracht sind, zusammengezogen; die keilförmige Wirkung der äußeren Ringe B und C drückt hierbei den Federring auf einen

geringeren Durchmesser zusammen, wie aus der Abbildung ersichtlich ist, und durch den Federring werden dann die beiden anderen Ringe in sehr gleichförmiger Weise gegen die Seiten des Cylinders gepreßt, so daß keine Stahlfeder zur Dichtung erforderlich ist.

An der Stelle, wo die Ringe B und C durchschnitten sind, ist eine schmale Zunge D (Fig. 12) in dieselben eingesetzt, um das Durchströmen des Dampfes zu verhindern.

Wenn der Kolben durch den Gebrauch undicht werden sollte, können die Kolbenringe durch die Schrauben m, m angezogen werden, ohne daß der Kolben herausgenommen oder der Kolbendeckel abgenommen werden müßte.

Die beiden von Galloway und Söhnen in Paris ausgestellten Dampfmaschinen sind mit solchen Kolben versehen.

CI.

Thomson's Pumpenventile.

Aus dem Engineering, Februar 1867, S. 127.

Mit einer Abbildung auf Tab. VIII.

Die Kautschukventile eignen sich bekanntlich besonders für Pumpen, welche für Abzüchte und überhaupt sehr verunreinigtes Wasser verwendet werden. Wie diese Ventile bisher fast allgemein mit einem unter ihnen angebrachten Traggitter hergestellt wurden, sind sie aber zu dem erwähnten Zwecke ungenügend, indem sich das Gitter bald verstopft, wornach die mit einer solchen Vorrichtung versehene Pumpe den Dienst versagt.

Um diesem Uebelstande abzuhelfen, hat David Thomson, der frühere Verwalter der Simpson'schen Werke in Pimlico, eine Anordnung ringförmiger Kautschukventile angegeben, welche in Fig. 13 und 14 dargestellt ist.

A ist ein gußeiserner Pumpenkolben, an welchem W den äußeren und X den inneren Ventilsitz bildet.

Der metallene Ventilkörper B ist mit Ansätzen J' versehen, welche durchbohrt zur Aufnahme der am Kolben festsitzenden Führungsstangen z dienen. Auf der Unterseite des Ventilkörpers B ist durch den gußeisernen Ring J^2 und einige Schraubenbolzen v, der Kautschukring u befestigt, welcher auf den Sitzen W und X aufliegt, wenn das Ventil geschlossen ist. In dieser Lage wird der Gußring B des Ventiles durch

die an demselben angegossenen Ohren (Ansätze) J'. so gehalten, daß er nicht auf dem Gummiringe u aufliegt. Wenn nun von der Unterseite des Ventiles ein Druck zu wirken anfängt, so wird zuerst der Gummiring an seinen Kanten in die Höhe gebogen (Fig. 15), wodurch eine kleine Durchlaßöffnung entsteht, welche sich erst dann vergrößert, wenn der Zufluß der Flüssigkeit durch das Ventil zunimmt, wodurch der Ventilkörper in die Höhe gehoben wird. Gegen das Ende des Hubes senkt sich das Ventil J wieder, der Ventilkörper B setzt sich alsdann wieder auf die Ansätze J' auf und der Gummiring schließt sich endlich, nachdem der Hub vollendet ist, dem Sitze W und X fest an.

Eine Pumpe auf den ausgedehnten Werken der Essex Reclamation Company zu Barking Creek, an welcher ein solches Ventil angebracht ist, hat einen Cylinder von 28 Zoll Durchmesser und hebt den flüssigen Inhalt einer Cloake auf 50 — 60 Fuß Höhe. Dieselbe arbeitet vollkommen ruhig und ohne Erschütterungen. Diese Pumpe ist nun 7 — 8 Monate in Betrieb und eine kürzlich vorgenommene Untersuchung ergab, daß das Ventil sich noch in vollkommenem Zustande befand.

CII.

Ratcliffe's Vorrichtung zum Abdrehen von Locomotiv-Excentern.

Aus dem Engineer, März 1867, S. 258.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

Wir geben in Fig. 16 — 24 die Zeichnung einer von G. Ratcliffe, Maschinenmeister der Heighland Eisenbahn, construirten Vorrichtung zum Abdrehen von Locomotiv-Excenterscheiben, und gleichzeitig die Abbildung einer zweckmäßigen verstellbaren Drehbankdockenspitze von demselben. Wenn diese Vorrichtungen auch nicht gerade etwas Neues enthalten, so sind sie doch als Hülfswerkzeuge von Werth und verdienen nachgeahmt und weiter verbreitet zu werden.

Fig. 16 ist eine Seitenansicht der verstellbaren Dockenspitze. A ist der Conus; B ist die Stahlspitze und c ein Gleitschuh, welcher der Stahlspitze B als Mutter dient und den Zweck hat dieselbe an jeder Stelle der in der Scheibe d befindlichen Nuth festzuhalten.

Fig. 17 ist eine Ansicht der Stahlspitze B.

Fig. 18 zeigt den Gleitschuh in Ansicht und Querschnitt.

Fig. 19 zeigt die verstellbare Dockenspitze im Grundriß.

Fig. 20 ist eine Längenansicht und Fig. 21 eine Seitenansicht der Spindel zum Abdrehen der Excenter.

Diese Spindel besteht aus Gußeisen und ist hohl.

Die Scheibe A (Fig. 20) ist angegossen, während die Scheibe A' von der Seite aufgesteckt wird.

Ueber die ganze Länge der Spindel ist bei c eine Nuth eingehauen, auf welcher die gleichzeitig abzudrehenden Excenterscheiben J befestigt werden.

Die Mitnehmerscheiben A und A' haben eine ähnliche Einrichtung wie die oben erwähnte verschiebbare Dockenspitze. Dieselben sind nämlich mit einem Körner H (Fig. 22) versehen, der in einer Nuth e verschiebbar ist, welche den aus Fig. 23 ersichtlichen Querschnitt hat.

Die in Fig. 24 dargestellte Platte K besteht aus gehärtetem Stahl und dient als Unterlage für den Körner H; sie trägt zugleich einen Index, während auf den Scheiben A und A' längs der Nuth e eine Theilung angebracht ist, die dazu dient, den Grad der Excentricität, welchen die abzudrehenden Excenter erhalten sollen, auf beiden Scheiben A und A' gleichmäßig einstellen zu können.

Auf der Spindel können 12—16 Excenter befestigt und gleichzeitig abgedreht werden, was den großen Vortheil gewährt, daß die sämmtlichen Excenter einer Locomotive genau den gleichen Excentricitätsgrad erhalten müssen.

CIII.

Eade's epicyklischer Flaschenzug.

Aus dem Engineer, Februar 1867, S. 135.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

Den in Fig. 5, 6 und 7 dargestellten, sehr sinnreich construirten Differential-Flaschenzug ließ sich Hr. Eade in Birmingham kürzlich für England patentiren.

Auf einer Welle A (a) sitzt, mit dieser fest verbunden, ein Excenter a', auf dessen Peripherie Antifrictionsrollen B, B angebracht sind. Diese gleiten in dem ausgedrehten inneren Raume eines mit starken Zähnen versehenen Rades C.

An diesem Rade C sind Knaggen C' angegossen, welche so über ein lose zwischen denselben sitzendes Winkelstück D greifen, daß sich das

Rad C nicht um seine Achse drehen, wohl aber eine seitlich gleitende und eine kurze auf- und niedergehende Bewegung bei der Umdrehung der Excenterwelle a machen kann. Während der ersteren Bewegung gleiten die Knaggen C′ auf den Seitentheilen des Stückes D, während bei der auf- und niedergehenden Bewegung dieses Stück D sich mit dem Rade C in dem Keile E etwas hebt und senkt.

Das Rad C greift in die Zähne des darüberliegenden, nach Innen gezahnten Rades F ein, und da letzteres einen Zahn mehr hat als das feststehende kleinere Rad C, so muß nach einer ganzen Umdrehung des Excenters a′ das große Rad F um einen Zahn vorwärts gerückt seyn.

Mit dem Rade F ist eine Kettenscheibe F′ fest verbunden, über welche eine mit zwei Haken versehene Kette H gelegt wird.

Die Excenterwelle wird durch eine endlose Kette i bewegt, welche über die Kettenscheibe G läuft.

CIV.

Anordnung der Schrauben, um das Lockern derselben zu verhindern; von Ingenieur J. Lucas.

Im Auszuge aus Les Mondes, t. XII p. 158; September 1866.

Mit einer Abbildung auf Tab. VII.

Bei Anwendung der Schraubenbolzen als Befestigungsmittel kommt es häufig vor, daß die hohle Schraubenplatte in Folge von Erschütterungen nach und nach gelüftet wird, weßhalb derartige Constructionen, welche, wie Eisenbahnschienen, Brücken u. s. w. den Stößen oft ausgesetzt sind, eine andauernde Ueberwachung erfordern um die Unfälle zu vermeiden, welche durch das Ablösen der Schraubenmutter veranlaßt werden können. Keines der bekannten Mittel, namentlich die einfacheren und wenig kostspieligen, konnte bis jetzt diesen Uebelstand vollständig beseitigen.

Das von Lucas vorgeschlagene Mittel soll von den Constructeuren trotz seiner Einfachheit als eine radicale Lösung des Problemes betrachtet werden. Die Anordnung der Schraubenbolzen A und A′, Figur 19, besteht darin, daß der Bolzen, sowie die Schraubenmutter parallel zu ihrer gemeinschaftlichen Achse mit Nuthen versehen werden; wird dann die Verschraubung so weit ausgeführt, daß immer zwei Nuthen coincidiren, und die auf diese Weise gebildete Höhlung mit einem longitu-

dinalen Vorstecknagel, der die Stelle eines Keiles zu vertreten hat, ausgefüllt, so muß die Schraubenmutter unbeweglich bleiben, indem sie über den Bolzen eben so fest gesteckt ist, wie ein Rad über seine Welle. Es könnte gegen diese Anordnung der Einwand gemacht werden, daß zum sicheren Aufschrauben bis zur äußersten Grenze es erforderlich wäre, vielfache Nuthen anzubringen, und daß also hierdurch die Stärke der Stücke zu sehr geschwächt werde. Diese Einwendung würde richtig seyn, wenn die Anzahl der Nuthen am Bolzen und an der Schraubenmutter von gleicher Zahl wären; man würde beiderseits also sechs Nuthen anbringen müssen, wenn die Praxis das Verschrauben noch auf $^1/_6$ einer Umdrehung vorzunehmen erfordert. Diese Schwierigkeit wurde von dem Ingenieur Lucas dadurch umgangen, daß er, ähnlich wie bei dem Principe des Vernier, dem Bolzen eine Nuth weniger gibt als der Schraubenmutter. So kann man die Verschraubung noch auf $^1/_6$ einer Umdrehung vornehmen, wenn (wie bei B und C in Fig. 19) der Bolzen zwei und die Schraubenmutter drei Nuthen erhält; bei einer Verschraubung auf $^1/_{12}$ erhält diese vier und jener drei Nuthen. Bezüglich der Stärke des Vorstecknagels muß jedoch noch eine wichtige Bemerkung gemacht werden: wird nämlich letzterer in den von der Doppelnuth gebildeten Zwischenraum mit starker Kraft eingetrieben, so hat es seine Schwierigkeit, ihn wieder herauszuziehen. Die Dimensionen des Vorstecknagels werden daher gerade so gewählt, daß er leicht mit der Hand allein eingesteckt werden kann; er bleibt dann wie in einem Schraubstocke eingeklemmt, und es ist nicht zu befürchten, daß er unter der Einwirkung von Erschütterungen gelockert werde, da die Verbindung sogar fester werden muß, wenn die Schraubenmutter das Bestreben erhält, sich zu lüften. Nur wenn eine Abnutzung der vereinigten Stücke eintritt, kann es vorkommen, daß die Schraubenmutter oscillirt und den Nagel heraustreibt; in diesem Falle ist allerdings ein festeres Nachschrauben unerläßlich. Beim Zerlegen hat man bloß die Schraubenmutter etwas vorwärts zu schrauben, der Vorstecknagel wird frei und kann dann ausgezogen werden. Die Anordnung hat den weiteren Vortheil, daß, wenn in Folge der Oxydation die Verbindung so fest geworden wäre, daß ein Loslösen derselben mit Schwierigkeiten verbunden wäre, durch Einführung von etwas Oel in die Nuthen leicht abgeholfen werden könnte. — Das von Lucas vorgeschlagene System ist schon im vorigen Sommer mehrfachen Prüfungen unterworfen worden, deren Resultate sehr günstig waren; dasselbe ist für Frankreich und andere Staaten patentirt.

CV.

Aufziehen der Uhren; von Robert-Houdin Sohn.

Im Auszuge aus der Revue chronométrique, Januar 1867, S. 225.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Unter diesem Titel haben wir früher (polytechn. Journal Bd. CLXXXIII S. 250) die von Robert-Houdin bei den gewöhnlichen Uhren getroffene Anordnung in Erwähnung gebracht, welche gestattet, das Aufziehen und Richten einer Uhr ohne Benutzung eines Schlüssels vorzunehmen.

Die Einrichtung, welche nun der Verfasser für diesen Zweck den Uhren gibt, ist im Allgemeinen aus den Abbildungen Fig. 8 — 10 zu ersehen. Die Welle, an welcher das Aufziehen geschieht, enthält ein Rad s (Fig. 9), das auf die Sperrräder und die Federgehäuse in einfacher Weise einwirken kann. Wird dieses Hauptrad nach rechts gedreht, so wird durch die Sperrklinke x das Sperrrad z schrittweise in Bewegung versetzt, und die Welle y, welche dem Federgehäuse angehört, dreht sich, wobei also diese Feder aufgezogen wird, während dabei die Klinke r bloß an ihrem Sperrrade sich dreht, ohne auf dasselbe einzuwirken. Dreht man hingegen die Hauptwelle in entgegengesetztem Sinne, so bleibt das Sperrrad z in unveränderter Lage, während durch den Einfall der Sperrklinke r ihr Sperrrad gedreht, die Welle q der zweiten Feder dabei mitgenommen, und letztere sohin aufgezogen wird. Das Aufziehen beider Federn, nämlich derjenigen des Zeigers und derjenigen des Schlagwerkes, geschieht also mittelst einer und derselben Welle, die zu diesem Zwecke auf indirecte Weise mit dem Griffe M (Fig. 10) verbunden ist, der nach dem Aufziehen hinter einem kleinen Schieber oder dergl. verdeckt bleibt. Die Hauptwelle geht nämlich durch die hohle Welle des Rades k (Fig. 10) und wird, wenn dieses Rad auf die mit einander in Eingriff stehenden Kronräder i, j wirken kann, beim Drehen des Griffes M in Bewegung gebracht; der Eingriff beider Kronräder wird durch eine Spirale sicher hergestellt, wenn man den Griff durch Lüften 2c. in die passende Lage bringt.

Um die Uhr richten zu können, ist (Fig. 8) das durch die beiden Lager m und n gesteckte und mittelst der Scheibe g drehbare Stäbchen f, g mit den beiden Kronrädern c und d versehen, während über dasselbe die Räder h und v, l concentrisch so gelegt sind, daß sich dieselben frei umdrehen können, ohne auf das Stäbchen dabei einzuwirken. Eines

der beiden letztgenannten Räder wird durch das Zeigerwerk und das andere durch das Schlagwerk in Drehung versetzt. Drückt man gegen den Knopf u, so kommt das Rad d mit dem Rade h in Eingriff, und man kann durch Drehen an der Scheibe g die Zeiger verstellen, also die Uhr vor- oder zurückrichten; drückt man hingegen gegen den Knopf t, so kommt das Rad c mit dem Rade v in Eingriff, und es kann das Schlagwerk gerichtet werden.

Die ganze Einrichtung kann man an jeder Uhr anbringen, ohne daß hierdurch die Kosten der Ausstattung wesentlich erhöht werden.

CVI.

Verbesserungen an Schlagmaschinen zur Reinigung der Baumwolle (System: Lord Brothers); von H. Minssen in Breslau.

Aus der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1867, Bd. XI S. 249.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Wie während des amerikanischen Krieges die Qualität der versponnenen Baumwolle zu denselben Garnen immer geringer und geringer genommen wurde, und man zu den gröberen, kürzeren und unreineren Fasern der ostindischen Baumwolle übergieng, mußten die Maschinenbauer darauf bedacht seyn, dieselbe durch sorgfältigere Reinigung, Auflockerung und Egalisirung in den Vorbereitungsstadien der Spinnerei so zu präpariren, daß sie zu höheren Gespinnstnummern brauchbar wurde.

Unter die zahlreichen Verbesserungen, welche namentlich die englischen Constructeure erfanden, und von denen sich einige als praktisch erwiesen, andere zahllose wieder untergiengen, gehört auch die praktische, verbesserte Schlagmaschine von Lord Brothers in Todmorden, welche seit 1863 in Aufnahme kam und sich ausgezeichnet bewährt. Der erste Schritt zur Vervollkommnung der gewöhnlichen Schlagmaschine, welche die Baumwolle vermittelst stählerner Messer reinigt, die mit radialen Armen an einer starken Welle befestigt sind und die Baumwolle zwischen zwei Zuführcylindern hervorziehen, war die Beseitigung dieser Art Speisung durch geriffelte Cylinder, welche nur die vollständige Reinigung längerer Baumwolle gestatten. Wenn man die Skizze Fig. 14 betrachtet, so sieht man leicht, daß bei den Dimensionen des Schlägers a, dessen Messer (bei einer Umdrehungszahl von 1500 bis 1700 per Minute) eine Mantel-

fläche von 0,42 Met. Durchmesser beschreiben,[91] und der beiden Zuführ- oder Speisewalzen b, b von 0,065 Met. Durchmesser diese beiden Organe nur so nahe gestellt werden können, daß eine Faser, welche von der Messerkante getroffen wird und um der Reinigung willen am anderen Ende noch von den geriffelten Walzen b, b festgehalten wird, mindestens eine Länge von 0,20 Met. haben muß. Letztere Länge findet sich bei der amerikanischen Baumwolle gewöhnlich, dagegen bei der ostindischen fast nie, welche zwischen 0,05 und 0,175 Met. Länge variirt.

Die Gebrüder Lord wählten daher das neue Hebelsystem, bei dem nur die obere Speisewalze b beibehalten, dagegen die untere durch eigenthümliche Hebel ersetzt wurde, Fig. 15. Dieselben haben als Haupttheil einen Finger c, welcher nach der Rundung der schwachgeriffelten oberen Speisewalze b gekrümmt ist und sich an dieselbe von unten eng anlegt. Diese Hebel sind über die ganze Breite der Schlagmaschine auf eine festliegende Achse d lose aufgereiht, um welche sie sich frei drehen können. Der andere Arm e, welcher bedeutend länger ist, trägt am äußersten Ende ein dickes angegossenes Gewicht w, welches das Andrücken des ersten Hebelarmes c an die Riffelwalze bewirkt.

Man sieht, daß es auf diese Weise möglich ist, auch die kürzeste Faser von 0,05 Met. Länge durch den Schläger bearbeiten zu lassen. —

Eine andere Verbesserung, welche allerdings schon älter ist, aber mit diesem neuen Hebelsysteme in Verbindung gebracht wird, ist Lords' Patent-Regulator R, Fig. 16 und 17, welcher die Zuführung der aufgelegten Baumwolle regulirt. Bekanntlich wird die Baumwolle bei der ersten Schlagmaschine (ein gewisses Gewicht für eine gegebene Länge) auf das Tuch ohne Ende z, z . . aufgelegt und von diesem der Speisewalze b nebst Hebeln c, c übergeben u. s. w. Da dieß durch Handarbeit geschieht, ist es nicht möglich, über die ganze Fläche das aufgegebene Rohmaterial gleichförmig auszubreiten; es wird also unregelmäßig bearbeitet und kommt als unegale Watte oder Wickel (lap) wieder am Ende der Maschine zum Vorschein. Um diesem Uebelstande abzuhelfen und namentlich Watte von gleicher Dicke durchweg zu erhalten, dient der Patentapparat R, Fig. 16 und 17, wo man zugleich die ganze Maschine und die Anbringung des Apparates an dieselbe sieht.

In Verbindung mit diesem Apparate haben die oben erwähnten Hebel eine etwas veränderte Form, Fig. 11, 12 und 13. Statt des Gewichtes an dem längeren Arm des Hebels tragen sie an einem Haken h mittelst Oesen die Stäbe f, f . ., deren Enden keilförmig gestaltet sind

---

91 Siehe die punktirte Kreislinie.

(Fig. 12) und durch den Schlitz eines länglichen gußeisernen Kastens g, g parallel neben einander hindurchgehen. Zwischen diesen Keilen liegen runde Röllchen i, i . ., welche dazu dienen, die Stäbe in gleichen Abständen von einander zu halten. Der letzte Stab f' an der rechten Seite hat oberhalb seines keilförmigen Theiles einen Schlitz, in welchem ein festgeschraubter Bolzen das Verbindungsglied k (siehe Fig. 17) hält, dessen anderes Ende an dem Winkelhebel l, n befestigt ist. Am anderen Arme n dieses Winkelhebels befindet sich eine Riemengabel t, die einen Riemen s, s (Fig. 16) umfaßt, welcher auf den beiden Riementrommeln q und r hin- und hergeschoben werden kann.

Die Bewegung dieser Trommeln geht von den Scheiben a und x (Fig. 16) aus, welche letztere auf der Achse der Trommel q festsitzt. q treibt mittelst des eben erwähnten Riemens die Trommel r, an deren Achse oberhalb sich eine Schnecke y befindet, die endlich in ein Schneckenrad Y eingreift, welches auf der Speisewalze b befestigt ist.

Die Wirkung des Apparates ist nun folgende:

So wie die Baumwolle von der Speisewalze b gefaßt wird, heben sich sämmtliche Hebel e, e . . mit den Stangen f, f . . bis zu einer gewissen Höhe, der eine mehr, der andere weniger. Ist nun die durchschnittliche Dicke des Querschnittes der ganzen Breite normal, so wird der letzte Hebel f' so hoch gehoben und zur Seite geschoben, daß der mehrerwähnte Riemen in der Mitte der Riementrommeln steht, und alsdann hat in dieser Stellung des Riemens die Speisewalze die normale Geschwindigkeit. Wird aber zu viel Baumwolle an einzelnen Stellen zugeführt, so daß der Gesammtdurchschnitt der von Speisewalze und Hebeln gefaßten Baumwolle die vorgeschriebene Dicke überschreitet, so wird durch die Hebung des Hebelsystemes der letzte Hebel f' zur Seite gedrängt, mit ihm das Glied k (Fig. 17) angezogen, der Winkelhebel l, n bewegt und die Riemengabel t nebst Riemen in die Höhe geführt. Die Folge davon ist eine langsamere Bewegung der Trommel r und mit ihr der Schnecke y und der Speisewalze. Es wird also vermittelst der letzteren dem Schläger weniger Baumwolle zugeführt und der Zweck des Regulirens ist erreicht.

Umgekehrt, falls zu wenig Baumwolle dem Schläger auf einmal geboten wird, geht der Riemen nach unten; die zweite Trommel und mit ihr die Schnecke und Speisewalze gehen schneller und führen dem Schläger die Baumwolle schneller zu, so daß in jedem der beiden Fälle die Maschine mit der richtigen Quantität gespeist wird und in Folge dessen sehr gleichmäßige Watten liefert.

Dieser Apparat, einmal richtig gestellt und adjustirt, arbeitet so genau, daß eine gewisse Länge des von der Maschine producirten Watten-

wickels, abgemessen und gewogen, nie über 2 Proc. variirt, ein sehr wichtiges Ergebniß für alle folgenden Stadien des Spinnprocesses, welches jeder Spinner zu würdigen weiß.

CVII.

Vorrichtung zum Durchrättern des Sandes; von Fournier, Constructeur in Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, März 1867, S. 130.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Der im Nachstehenden beschriebene Apparat ersetzt mit Vortheil die Durchwürfe, welche bisher zum Durchrättern oder Durchsieben des zur Anfertigung von Mörteln, Betons 2c. bestimmten Sandes und Kieses benutzt wurden.

Fig. 20 stellt einen Querschnitt und Fig. 21 eine Ansicht von der Vorderseite dieses Rätters dar.

Den Haupttheil bildet ein geneigter Trog A, der aus zwei, an ihrer unteren Fläche durch Querstücke a, a verbundenen Seitentheilen besteht. Zwischen den Querstücken liegt der Rahmen B, welcher ein Drahtnetz oder einen Siebboden m einfaßt, dessen Maschen je nach der zu verrichtenden Arbeit enger oder weiter sind. Dieser Rahmen ruht auf zwei Querstücken b, b' und ist mittelst Holzschrauben an den Seitenwänden des Troges befestigt.

Der Trog selbst ruht hinten auf den beiden Füßen C, C, und vorn auf einem viel längeren Fuße C'. Diese drei Füße sind um die Drehpunkte d, d' beweglich; die beiden hinteren werden durch die Haken e in verticaler Richtung festgehalten; der mit einem Gelenke versehene vordere Fuß C' ist an seinem unteren Ende mit einer eisernen Spitze beschlagen, die in den Boden eindringt und mittelst welcher man dem Apparate eine der gewünschten Beschleunigung der Arbeit entsprechende, stärker oder schwächer geneigte Stellung zu geben im Stande ist.

Dieser eine Fuß C' ertheilt dem Apparate zwar eine geringere Stabilität, die Vorrichtung hat jedoch eine hinlängliche Basis, um nicht zu fallen; zu einem guten Gange der Arbeit sind aber schwache Oscillationen durch Erschütterung des Sandes im Rumpfe erforderlich.

Der Trog endet an seinem oberen Theile mit dem Rumpfe E, welcher mittelst der Haken f, f' mit ihm verbunden wird. An der äußeren

Wand dieses Rumpfes ist ein Cylinder H angebracht, welcher eine auf einer Achse befestigte Spiralfeder enthält und an dessen einem Ende der unten gabelförmige Bügel h sitzt; letzterer ist an seinem oberen Ende gekröpft, um nicht mit dem Fuße C′ in hinderliche Berührung zu kommen. An derselben Wand, aber im Inneren des Rumpfes, ist mittelst eines Gelenkes das bewegliche Bret G befestigt, welches durch die Stütze l unter einem bestimmten Winkel festgehalten wird; diese Stütze läuft an ihrem unteren Ende in eine Gabel n aus, welche auf dem Bügel h aufliegt. Dieser Bügel ist mit mehreren Löchern versehen, um auf ihm die gleichfalls durchlöcherte Gabel der Stütze l mittelst eines eingesteckten Bolzens festhalten und derselben und mit ihr dem Brete G eine stärkere oder schwächere Neigung geben zu können.

Das Sieben oder Rättern des Sandes geschieht mit diesem Apparate in folgender Weise. Der vor dem Apparate (also entgegengesetzt wie bei den gewöhnlichen Vorrichtungen) stehende Arbeiter wirft den Sand oder Kies schaufelweise in den Rumpf auf das Bret G; sobald eine oder zwei Schaufeln voll auf dem Brete liegen, dehnt sich in Folge dieser Belastung die in der Büchse H befindliche Feder aus, das Bret neigt sich tiefer, der Sand oder Kies rollt auf das Drahtnetz des Rahmens B, und seine feineren Theile fallen durch dasselbe hindurch. Sobald das Bret G leer geworden ist, richtet es sich in Folge der Elasticität der auf den Bügel h und durch diesen auf die Stütze l wirkenden Feder wieder auf. Die Gabel des Bügels h drückt, indem sie rasch wieder aufsteigt, gegen die unmittelbar unter dem Drahtnetze des Rahmens B befindliche Eisenstange P und ertheilt diesem Siebboden eine zitternde Bewegung, welche die in seinen Maschen steckenden Sandkörner zwingt durch dieselben hindurchzufallen, während die auf der Oberfläche des Drahtnetzes liegenden gröberen Körner durch diese Schwingungen genöthigt werden zu dem Fuße des Apparates hinabzurollen. An dieser Stelle steht ein Laufkarren, der die nicht durch das Sieb gegangenen Theile des Sandes 2c. aufnimmt; diese fallen also unmittelbar in den Karren hinein, wodurch das Einschaufeln derselben unnöthig gemacht, die Arbeit somit abgekürzt wird.

Die Feder H ist nur bei thonigem oder lettigem, fettem oder feuchtem Material nothwendig.

Bei trockenem Sande kann auch das Bret G wegfallen; das in den Rumpf geworfene Material fällt unmittelbar auf das Drahtnetz und wird dadurch vollständig sortirt.

CVIII.

Elektrisches Licht für leuchtende Bojen, von A. Mironde zu Rouen.

Mit einer Abbildung auf Tab. VII.

Zum Schutze der Schiffe gegen Gefahren beim Landen u. s. w. können bei Nachtzeit an vielen Stellen der Küste und an anderen Punkten die Bojen angebracht werden, welchen Mironde die Einrichtung gibt, wie sie aus Figur 22 ersichtlich ist. Die Elektroden einer Geißler'schen Röhre C, welche in einer durch ein Dach F geschützten Lampenvorrichtung B sich befindet, sind durch die Polardrähte D und E mit den Enden der Spirale des Inductionsapparates G verbunden, der durch die Batterie H angeregt wird. Der ganze Apparat ist in der Boje A so angebracht, daß letztere bei gehöriger Belastung stabil schwimmt, wenn sie auf die Wasseroberfläche gebracht wird. So lange die Batterie in brauchbarem Zustande sich befindet, wird die Geißler'sche Röhre ihr Licht verbreiten, und es handelt sich also nur darum, dafür zu sorgen, daß der Unterbrecher sicher functionirt, wenn der Apparat seiner eigenen Thätigkeit überlassen bleibt. (Im Auszuge aus dem Mechanics' Magazine, Februar 1867, S. 117.)

CIX.

Die Beleuchtung mit Gas aus Petroleum-Rückständen in der Locomotiv-Fabrik von Krauß und Comp. zu München.

Aus Schilling's Journal für Gasbeleuchtung, April 1867, S. 152.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

In der neu errichteten hiesigen Locomotiv-Fabrik von Krauß u. Comp., welche außerhalb des Rayons der städtischen Gasbeleuchtung gelegen ist, wird das zur Beleuchtung dienende Gas mittelst des patentirten Apparates von Hrn. Dr. H. Hirzel in Leipzig aus Petroleum-Rückständen dargestellt. Durch die Güte des Hrn. Directors Krauß bin ich in den Stand gesetzt, über diese Beleuchtungsart, welche jetzt seit länger als drei Monaten im Gange ist, die erforderlichen Daten zu sammeln, um eine Calculation über die Kosten anstellen, und sie mit der gewöhnlichen Steinkohlengasbeleuchtung vergleichen zu können.

Das zur Darstellung dienende Material ist der bei der Reinigung oder Raffinirung des Petroleums sich ergebende Rückstand, eine braune bis schwarze, ziemlich dick- und zähflüssige Substanz. Von den zwei bisher verwendeten Sorten war die eine von Hrn. Dr. Hirzel geliefert, die andere aus Galizien. Erstere zeigte ein spec. Gewicht von 0,89 und war heller und leichter als letztere. Bis 360° C. destillirte bei der Untersuchung nichts über, erst durch zwei Bunsen'sche Brenner konnten 89 Gramme der Substanz zum Sieden gebracht werden, und giengen in einer halben Stunde 15 Proc. von 0,815 spec. Gew. über. Beim galizischen Oel, welches ein spec. Gewicht von 0,95 besaß, destillirten bis zu 180° unter sehr starkem Aufschäumen 2,7 Proc. über, von 180° bis 360° dagegen nichts, und konnten 113 Gramme Substanz durch zwei Bunsen'sche Brenner nicht zum Sieden gebracht werden, wobei nur sehr wenig überging.

Der in Fig. 23 und 24 abgebildete Apparat, welcher zur Darstellung des Gases dient, besteht aus einer gußeisernen Retorte von 5$^1/_2$ Fuß Länge und 6 Zoll Weite. Diese Retorte liegt horizontal in einem kleinen gemauerten Ofen; zur Heizung derselben wird meist Torf verwandt. Das Destillationsmaterial wird mittelst einer Pumpenvorrichtung in den hinteren Theil der Retorte hineingedrückt, indem in einem als Speisungsreservoir dienenden Gefäß ein mit massivem Kolben versehener Pumpenstiefel steht, von dessen unterem Ende das zur Retorte führende Speiserohr abzweigt. Die Stange des Kolbens ist mit Gewicht derart beschwert, daß der zur Speisung der Retorte erforderliche Druck hergestellt ist. Außerdem ist die Stange mittelst einer durch einen Flaschenzug laufenden Schnur mit einem Windflügel in Verbindung gebracht, der durch das Sinken des Kolbens in Bewegung gesetzt und dessen Gang durch ein Schlagwerk dem Ohr des bedienenden Arbeiters hörbar gemacht wird. Das sich in der Retorte entwickelnde Gas tritt durch ein vom Mundstück derselben aufsteigendes vierzölliges Rohr durch die Wand des Gebäudes in's Freie hinaus, und dort in einen 7 Fuß langen und 12 Zoll weiten Condensator aus Eisenblech, der zur besseren Vertheilung des Gases mit Ziegelsteinen ausgesetzt ist. Die Condensationsproducte laufen am unteren Ende des Condensators durch ein syphonförmig gebogenes Rohr ab, und werden in das Speisereservoir zurückgeführt. Vom oberen Ende des Condensators führt ein zweizölliges Rohr das Gas in den ebenfalls im Freien stehenden Gasbehälter, und von hier aus vertheilt es sich dann durch eine schmiedeiserne Röhrenleitung zur Speisung der in den verschiedenen Fabrik-Localitäten angebrachten circa 200 Brenner. Eine Gasuhr ist nicht aufgestellt, zur Messung des Gases

dient die Scala des Gasbehälters. Um mich über das Maaß zu unterrichten, habe ich mich durch Nachmessen überzeugt, daß der Umfang des Behälters 45,55 Fuß bayer. beträgt und daß 600 Kubikfuß der Scala einer Höhe von 3,67 Fuß bayer. entsprechen. Hiernach ist also die Scala nach bayerischem Maaß eingetheilt und sind, wenn wir in dieser Darstellung nach englischem Maaße rechnen wollen, 100 Kubikfuß der Scala = 87,8 Kubikfuß engl. zu setzen. Die Kosten der Anlage exclusive Röhrenleitung (welche für die Calculation nicht in Betracht gezogen werden darf) betragen rund 3000 fl.

Die Beleuchtung wurde bereits im December v. J. eröffnet, da jedoch im Anfang der Betrieb noch kein ganz regelmäßiger war, so ist der erste Monat für diese Darstellung ganz außer Betracht gelassen.

Im Monat Januar d. J. wurden 920 Pfd. Material vergast und daraus 12,100 K. F. bayer. = 10,624 K. F. engl. Gas producirt. Hierzu wurden für 15 fl. 45 kr. Heizmaterial und 29 fl. 40 kr. Arbeitslohn verbraucht. Der Consum betrug in 8889 Brennstunden 12,600 K. F. bayer. = 11,063 K. F. engl.

Im Monat Februar wurden 960 Pfd. Material vergast, und daraus 12,200 K. F. bayer. = 10,712 K. F. engl. Gas producirt. Hierzu wurden für 12 fl. 36 kr. Heizmaterial und 22 fl. — kr. Arbeitslohn gebraucht. Der Consum betrug in 7974 Brennstunden 11,200 K. F. bayer. = 9834 K. F. engl.

Die Ausbeute an Gas aus einem Zoll-Centner Material betrug somit

im Januar	1155 K. F. engl.
im Februar	1116 „ „
im Durchschnitt	1135 K. F. engl.

An Heizmaterial wurde gebraucht pro 1000 K. F. engl. Gasproduction

im Januar	1 fl. 29 kr.
im Februar	1 fl. 11 kr.
im Durchschnitt	1 fl. 20 kr.

An Arbeitslohn wurde ausgegeben pro 1000 K. F. engl. Gasproduction

im Januar	2 fl. 47 kr.
im Februar	2 fl. 3 kr.
im Durchschnitt	2 fl. 25 kr.

Der Gasconsum pro Stunde und Brenner betrug

im Januar	1,25 K. F. engl.
im Februar	1,23 „ „
im Durchschnitt	1,24 K. F. engl.

Der Preis des Rohmaterials betrug 11 fl. pro Centner.

Die Anlage ausschließlich der Röhrenleitung hat rund 3000 fl. gekostet. Für dieses Capital ist eine Verzinsung von 5 Proc. und eine Amortisation von wenigstens 2 Proc. in Rechnung zu bringen, also im Ganzen wenigstens 7 Proc. oder 210 fl. per Jahr. Um zu sehen, wie sich diese Ausgabe auf je 1000 K. F. engl. Gasproduction vertheilt, ist es nöthig, die Jahresproduction zu ermitteln. Man kann annehmen, daß der Consum in den beiden Monaten Januar und Februar etwa 20 Proc. vom Consum des ganzen Jahres ausmacht, es berechnet sich also für unseren Fall der Jahresconsum auf 20,897 × 5 = 104,485 oder rund 104,500 K. F. engl. und trifft auf 1000 K. F. Production $\frac{210}{104,5}$ fl. = 2 fl. 1 kr. für Verzinsung und Amortisation.

Die laufende Unterhaltung der Apparate dürfte mit 50 fl. per Jahr gewiß nicht zu hoch in Anschlag gebracht seyn, dieselbe würde sich nach Obigem auf 1000 K. F. engl. Production zu $\frac{50}{104,5}$ fl. = 29 kr. berechnen.

Es calculiren sich somit die 1000 K. F. engl. producirten Gases, wie folgt:

Material $\frac{11 \times 1000}{1135}$ . . .	=	9 fl. 41 kr.
Heizmaterial		1 fl. 20 kr.
Arbeitslohn		2 fl. 25 kr.
Unterhaltung		— fl. 29 kr.
Verzinsung und Amortisation . .		2 fl. 1 kr.
		15 fl. 56 kr.

Diese Calculation gilt für die Annahme, daß der Jahresconsum eine Höhe von 104,500 K. F. engl. erreicht. Bei Gelegenheit der Lichtproben war der Umstand auffällig, daß dieselben Brenner, wie sie durchgehends in der Fabrik angewandt sind, bei dem gewöhnlichen Betriebsdruck nur einen Consum von 0,6 bis 0,8 K. F. engl. ergaben, während der Durchschnitt der beiden Monate Januar und Februar 1,24 K. F. engl. pro Flamme und Stunde nachweist. Es entstand die Vermuthung, daß ein bedeutender Theil des producirten Gases durch Undichtigkeiten verloren gegangen seyn müsse, und eine von Hrn. Director Krauß veranlaßte Untersuchung der Leitungsröhren durch den hiesigen Aichmeister Hrn. Stollnreuther ergab, daß wirklich im Ganzen 12,24 K. F. engl. Gas bei normalem Druck per Stunde verloren gehen. Die Hofleitung, welche auch die vorderen Localitäten speist, verliert bis an's Haus, soweit

sie beständig mit dem Gasbehälter in Verbindung steht,

	5,24 K. F. per Stunde
Die Leitung in den vorderen Localitäten, die bei Tage geschlossen ist, verliert	1,00 K. F. per Stunde
Die Leitung für die Fabriklocalitäten, welche gleichfalls bei Tage geschlossen ist, verliert	6,00 K. F. per Stunde
Gesammtverlust	12,24 K. F. per Stunde

Hiernach läßt sich der Gesammtverlust, der während der Monate Januar und Februar stattgehabt hat, annähernd berechnen.

Aus der Hofleitung bis zum vorderen Hause sind entwichen, wenn der Verlust bei Tage während des schwächeren Druckes halb so groß angenommen wird, als der Verlust bei Nacht

5,24 × 12 × 59 + 2,62 × 12 × 59	5565 K. F.
Aus den beiden Leitungen, welche bei Tage abgeschlossen waren, sind entwichen:	
1) Vordere Leitung, die täglich 2 Stunden im Durchschnitt geöffnet war 59 × 2 × 1	118 K. F.
2) Fabrikleitung, die im Ganzen 337 Stunden geöffnet war 337 × 6	2022 K. F.
	7705 K. F.

Hiernach wären also von den oben als Consum berechneten 20,897 K. F. nur 13,192 K. F. engl. wirklich zur Beleuchtung verbraucht worden, das Uebrige wäre verloren gegangen. Es ist gar keine Frage, daß der Verlust durch Verbesserung der Leitung auf 10 Proc. des Consums heruntergebracht werden kann; er hätte also statt der oben gefundenen circa 7705 K. F. nur höchstens 1319 K. F. betragen dürfen, und wäre dann für die Monate Januar und Februar nicht eine Production von 21,336 K. F. engl., sondern von nur 14,511 oder rund 14,500 K. F. engl. nöthig gewesen. Bei Annahme dieses Verhältnisses berechnet sich auch der Consum für das ganze Jahr nicht auf 104,500 K. F. engl., sondern nur auf 14,500 × 5 = 72,500 K. F. und die Verzinsung und Amortisation pro 1000 K. F. Production auf 2 fl. 54 kr., sowie die Unterhaltung pro 1000 K. F. engl. auf — fl. 41 kr.

Die oben aufgestellte Calculation verändert sich somit unter Berücksichtigung des Umstandes, daß statt des bisherigen Verlustes von etwa 37 Proc. ein solcher von höchstens 10 Proc. hätte stattfinden dürfen, wie folgt:

Material pro 1000 K. F. engl. wie oben	9	fl.	41	kr.
Heizmaterial deßgl.	1	fl.	20	kr.
Arbeitslohn deßgl.	2	fl.	25	kr.
Unterhaltung	—	fl.	41	kr.
Verzinsung und Amortisation . .	2	fl.	54	kr.
Gesammtkosten pro 1000 K. F. engl.	17	fl.	1	kr.

Um die Kosten dieses Gases mit denen des gewöhnlichen Steinkohlengases vergleichen zu können, wurde eine Anzahl Lichtversuche angestellt und ergaben diese folgende Resultate:

1) Versuche mit einem Schnittbrenner, wie sie als Brenner Nr. II in der Fabrik angewandt werden. Druck 0,8″. Spec. Gewicht des Gases 0,86.

   Bei 0,604 K. F. engl. Consum per Stunde 5½ Stearinkerzen Helle (Consum der Kerze 10,4 Gramme Stearin per Stunde. Flammenhöhe 2,2 Zoll engl.) Also 1 K. F. engl. Gas = 94,7 Gramme Stearin.

2) Versuche mit einem Lochbrenner, wie sie ebenfalls in der Fabrik angewandt werden. Druck, spec. Gewicht des Gases, Normalkerze wie sub 1.

   Bei 0,55 K. F. engl. Consum per Stunde 4,75 Kerzen Helle. Also 1 K. F. engl. Gas = 89,8 Gramme Stearin.

3) Versuche mit einem Schnittbrenner, wie sub 1, Druck 1,4 Zoll, spec. Gewicht des Gases und Normalkerze wie sub 1.

   Bei 0,82 K. F. engl. Consum per Stunde 7 Kerzen Helle. Also 1 K. F. engl. Gas = 88,8 Gramme Stearin.

4) Versuche mit einem Schnittbrenner für Boghead-Gas. Die übrigen Verhältnisse wie sub 3.

   Bei 1,21 K. F. engl. Consum per Stunde 12½ Kerzen Helle. Also 1 K. F. Gas = 107,4 Gramme Stearin.

5) Versuche mit einem Lochbrenner wie sub 2. Die übrigen Verhältnisse wie sub 3.

   Bei 0,772 K. F. engl. Consum per Stunde 6½ Kerzen Helle. Also 1 K. F. Gas = 87,6 Gramme Stearin.

Im Durchschnitt aus allen Versuchen entspricht also

1 K. F. Petroleumgas = 93,66 Grammen Stearin.

Was nun das Steinkohlengas betrifft, so muß in München nach dem zwischen Magistrat und Gasgesellschaft bestehenden Vertrage eine Flamme von 4½ K. F. engl. Consum per Stunde eine Leuchtkraft von 10 Stearinkerzen derselben Qualität haben, wie sie bei den oben stehenden Versuchen benutzt wurden. Nach Ausweis der amtlichen Licht-

messungen schwankt in Wirklichkeit die Leuchtkraft zwischen 10 und 12 solcher Kerzen, und man kann eine solche von 11 Kerzen für $4^1/_2$ K. F. engl. Consum per Stunde als die Norm annehmen, die von der Gasbeleuchtungsgesellschaft eingehalten wird. Dieß ergibt für

1 K. F. Münchener Steinkohlengas: 25,42 Gramme Stearin.

In Bezug auf Leuchtkraft ist also

1 K. F. Petroleumgas = 3,68 K. F. Münchener Steinkohlengas oder es sind 272 K. F. Petroleumgas = 1000 K. F. Münchener Steinkohlengas.

Die Productionskosten aber für 272 K. F. engl. Petroleumgas (das Aequivalent für 1000 K. F. Münchener Steinkohlengas) betragen, wenn man den Verlust durch Undichtigkeiten zu 10 Proc. des Consums annimmt, nach den seitherigen Erfahrungen in der Locomotivfabrik von Krauß u. Comp.

4 fl. 38 kr. *

München, den 27. März 1867.

Dr. Schilling.

CX.

Neuer Blaseapparat für Laboratorien.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, März 1867, S. 373.

Mit einer Abbildung auf Tab. VII.

Der in Fig. 18 abgebildete Blaseapparat zur Erzeugung eines ununterbrochenen Luftstromes bei Löthrohrversuchen und anderen Operationen in Laboratorien besteht aus einem cylindrischen Gefäße A mit halbkugelförmigen Enden, welches durch eine Scheidewand B in zwei Kammern getheilt ist; von dieser Scheidewand aus gehen zwei mit

---

* Hr. Director Krauß glaubt in Zukunft den Centner Rohmaterial um 9 fl. — statt um 11 fl. — beziehen zu können, auch hofft derselbe das Heizmaterial auf 1 fl. und den Arbeitslohn auf 45 kr. pro 1000 K. F. Production herunter zu bringen, so daß sich dann die Productionskosten für 1000 K. F. engl. Petroleumgas auf etwa 13 fl. 16 kr. und das Aequivalent für 1000 K. F. engl. Steinkohlengas auf etwa 3 fl. 36 kr. stellen würde. Ich hoffe Gelegenheit zu haben, seiner Zeit über die Realisirung dieser Erwartungen weitere Mittheilungen machen zu können. Es wird sich auch im Laufe der Zeit zeigen, ob die Befürchtung, daß sich namentlich bei anhaltender niedriger Temperatur viel Oeldämpfe niederschlagen werden, begründet ist oder nicht. In den verflossenen Monaten hatten wir keine strenge Kälte, und kann dieser Winter daher nicht wohl maßgebend seyn. Schilling.

Hähnen C und C′ versehene Röhren bis zu dem bez. unteren und oberen Ende der unteren und oberen Kammer. Die Abbildung zeigt dieses Gefäß ganz oder beinahe ganz mit Wasser gefüllt; beim Aufdrehen des Hahnes C fließt das Wasser durch das mit demselben verbundene Rohr in die untere, in diesem Momente mit Luft gefüllte Kammer. An der einen Seite des getheilten Cylinders sind zwei rechtwinkelig gebogene Röhrenstücke D, D befestigt, die in dem Ausströmungsrohre E endigen, welches einen der beiden Zapfen bildet, mittelst deren der Cylinder in seinem Gestelle aufgehängt ist. Jede der beiden Röhren D, D ist mit einem Hahne (a und a′) versehen; soll das Gebläse gebraucht werden, so wird der untere derselben, a′, geöffnet, worauf die Luft durch das Ausströmungsrohr E entweicht und aus diesem mittelst eines biegsamen Rohres, z. B. eines Kautschukschlauches, nach einem beliebigen Punkte hingeleitet werden kann. Sobald das Wasser ganz oder beinahe ganz aus der oberen Kammer in die untere abgelaufen ist, wird die Stellung des Cylinders durch bloßes Umdrehen um seine Achsen, welche in Lagern des Gestelles H, H′ genau eingepaßt sind, umgekehrt, wornach die Hähne C und a′ geschlossen und die beiden anderen, C′ und a, geöffnet werden; auf diese Weise kann der Luftstrom beliebig lange ununterbrochen erhalten werden, da nach einiger Uebung der Experimentirende das Umkehren des Gefäßes, sowie das Schließen und Oeffnen der Hähne in einem Augenblicke zu verrichten im Stande ist.

Da wir das erste Exemplar dieses Apparates bereits seit mehreren Monaten in Gebrauch haben, so können wir dessen Zweckmäßigkeit bezeugen.

Auf dem das Gefäß an der einen Seite tragenden kurzen Zapfen c sitzt eine mit zwei einander diametral gegenüber befindlichen Kerben versehene Scheibe, und an dem das Lager dieses Zapfens tragenden Pfeiler H′ des Stativs ist eine Klinke angebracht, welche in eine dieser beiden Kerben greift, wodurch das Gefäß in der erforderlichen Stellung festgehalten wird.[92]

---

[92] Das vom Erfinder des in vorstehender Mittheilung beschriebenen Apparates benutzte Princip ist keineswegs neu, sondern wurde u. A. schon vor längerer Zeit von Dr. Arendt bei seinem sinnreichen und sehr praktischen, zugleich als Gasometer dienenden Doppelaspirator angewendet. H.



CXI.

Ueber Oesinger's aus getriebenem Kupfer angefertigte Wasserformen für Hohöfen.

Aus Armengaud's Génie industriel, März 1867, S. 127.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Die HHrn. C. und E. Oesinger in Straßburg lieferten auf die Pariser Ausstellung einige Producte ihrer Fabrik, welche in allen Arten von Windformen aus getriebenem Kupfer bestehen.

Unter diesen Modellen dürften die Wasserformen für die mit heißer Gebläseluft betriebenen Hohöfen die Aufmerksamkeit des Eisenhüttenmannes vorzugsweise verdienen.

Die früher ausschließlich angewendeten guß- oder schmiedeeisernen Formen zeigten besonders den Uebelstand, daß sich ihr Rüssel in Folge des Ansetzens von Schmelzmaterialien durch Nasenbildung leicht versetzte: ein Uebelstand, der bei Anwendung kupferner Formen ganz wegfällt.

Die HHrn. Oesinger haben daher Formen zu construiren gesucht, welche aus einem Stücke geschmiedet und somit vor dem Entstehen undichter Stellen vollkommen geschützt sind; es ist ihnen dieß auch in der befriedigendsten Weise gelungen. Seit drei Jahren haben sie an verschiedene Hüttenwerke über 120 Stück solcher Formen geliefert und diese haben nicht zu einer einzigen Klage Veranlassung gegeben; im Gegentheil sind den Genannten von mehreren Seiten die günstigsten Urtheile über diese Apparate zugegangen. Von diesen theilen wir nachstehend zwei mit, welche sich über die gesammten, für einen so wichtigen Theil der Hohöfen wünschenswerthen Eigenschaften anerkennend aussprechen.

Vom 1. September 1864.

„Ihre Form ist jetzt neun und einen halben Monat lang, und zwar vom 15. August 1863 bis zum 29. Mai 1864, bei einem Ofen im Gebrauche gewesen, in welchem späthige, außerordentlich strengflüssige Erze verschmolzen werden; sie ist noch heute so gut als an dem Tage, an welchem sie eingelegt wurde. Sie hat also das Mögliche auf das Beste geleistet. Nie bildeten sich Ansätze an ihr, wie dieß bei den eisernen Formen der Fall ist, und immer war sie rein und blank."

Vom 13. October 1866.

„Die früher von Ihnen erhaltene Form wurde am 1. December 1865 eingelegt und bis jetzt ist noch nicht das Geringste an ihr vorgekommen. Unser lebhafter Wunsch ist, daß die Form, um deren Lieferung wir Sie heute ersuchen, von derselben Qualität seyn möge."

Diese Formen sind, wie bereits angegeben und wie aus Fig. 3 ersichtlich ist, aus einem einzigen Stücke getrieben und zwar auf eine Länge von 38 Centimetern; bei dieser Construction kann also nicht die geringste undichte Stelle entstehen. Formen, welche bis 90 Centimet. lang seyn müssen, werden durch einen Ansatz aus Kupfer oder Eisenblech a, a′, Fig. 4, verlängert. Sie sind sämmtlich von conischer Form, und ein beweglicher Schlußring b, welcher die Beseitigung etwa vom Wasser gebildeter Incrustationen ermöglicht, verschließt sie an ihrem offenen weiteren Ende.

Diese Formen sichern die Regelmäßigkeit des Ofenganges in fast absoluter Weise und haben noch den Vorzug, daß, wenn ihr Metallwerth, nachdem sie abgeworfen wurden, von den Anschaffungskosten abgezogen wird, letztere sich nur wenig höher stellen als bei den aus Schmiedeeisen bestehenden Formen.

CXII.

Einiges über die Fabrication des schmiedbaren Gußeisens.

Aus der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1867, Bd. XI S. 337.

Das Material zu dem schmiedbaren Gußeisen bildet in den meisten Gießereien ein schottisches, schwefel- und phosphorfreies Roheisen; ich sage in den meisten Gießereien, da außerdem auch Steyermark ein sich dazu eignendes Product liefert, was jedoch in dem nördlicheren Theile Deutschlands kaum verbraucht werden kann, da es durch Zoll und hohe Frachten einen solchen Preis erreicht, daß das fertige Fabricat, dessen Billigkeit eine Hauptbedingung ist, dem Schmiedeeisen gegenüber nicht concurriren kann, wenigstens nicht so, daß der Fabrikant einen den verschiedenen Manipulationen entsprechenden Nutzen hat.

Die Marke des Roheisens selbst ist immer Geheimniß der betreffenden Fabrikanten; doch hat Verfasser gefunden, daß die verschiedenen Etablissements auch verschiedene Marken verarbeiten.

Das Schmelzen des Roheisens geschieht in Graphittiegeln, circa 60 Pfd. fassend, die man mit einem Deckel aus Chamottemasse versieht, um Verunreinigung durch Kohks und das nachherige saubere Putzen des flüssigen Eisens, wobei viel von dem unbedingt hohen Hitzegrade verloren geht, zu vermeiden. Der aus Chamottesteinen gemauerte Schmelzraum des Ofens ist 2 bis 3 Fuß (0,63 bis 0,94 Meter) im Quadrat weit,

und setzt man zur Ersparung von Brennmaterial 4 Tiegel zugleich ein. Die Anwendung von Gebläse empfiehlt sich nicht, denn was man an Zeit erspart, geht durch Mehrverbrauch an Kohks verloren; wenn der Ofen sonst gut angelegt ist, genügt der natürliche Zug durch den Schornstein. Eine Hauptbedingung ist, wie schon erwähnt, die möglichst hohe Temperatur, mit der das flüssige Eisen in die Form gelangen muß; diesen Grad richtig bemessen zu können, erfordert entsprechende Praxis. Der Gießer erkennt das richtige Maaß, wenn von einem in den Tiegel getauchten rothwarmen Eisenstabe beim Herausziehen das Metall sternschnuppenartig abspringt. Man hebt dann den Tiegel mittelst einer denselben umfassenden Zange aus dem Ofen heraus und beginnt möglichst rasch, nach vorherigem Putzen, das Gießen. Hierbei sey Einiges über das Formen selbst erwähnt, was bei den verschiedenen, mitunter sehr kleinen und dabei schwierigen Gußstücken bedeutende Sorgfalt erfordert. Kleine Stücke, wie Schlüssel, Schloßtheile, Theile zu Nähmaschinen 2c., werden unter einander „angeschnitten," so daß sie also einen gemeinschaftlichen Einguß haben, von dem man sie nach dem Erkalten abschlägt.

Beim Einformen eines größeren und complicirteren Modelles hat man sich vorher genau zu überlegen, wo man sogenannte „Sauger" anzubringen hat; diese bilden gewissermaßen Reservoire, füllen sich beim Gießen mit Eisen an, und es saugt das erkaltende Gußstück daraus nach. Verabsäumt man dieß, so entstehen an den Stellen, wo Sauger nothwendig gewesen wären, Risse, oft so klein, daß man sie nicht bemerkt, welche aber beim Glühen zum Vorschein kommen. Sauger muß man an den Warzen von Hebeln, in den Ecken gebogener Stücke 2c. anbringen, überhaupt an den Stellen, wo sich die Dimensionen schnell ändern; man hüte sich aber, sie kurz nach dem Gießen abzuschlagen, sondern lasse das Stück recht abkühlen, sonst brechen sie leicht aus und schänden den Guß.

Die Formkästen stellt man entweder ganz vertical oder stark geneigt. Die erstere Stellung wendet man bei kleinen Flaschen durchweg an; es werden deren 4 bis 6 mittelst Zwingen zusammengeschraubt und auf die hohe Kante so gestellt, daß sämmtliche Eingüsse nach oben stehen.

Das Formen muß sehr sauber geschehen, damit das Fabricat ein glattes Ansehen erhält und ein Putzen nach dem Glühen möglichst umgangen werden kann.

Der letzte Proceß ist das G l ü h e n, wodurch der Guß die Eigenschaften des Schmiedeeisens erlangt; vordem verhält er sich analog dem Stahle.

Das Verfahren besteht darin, daß man die Gußstücke, eingepackt in Rotheisensteinpulver, in gußeisernen Kästen, Muffeln genannt, längere

Zeit glüht. Früher war man der Ansicht, daß nur runde Muffeln dazu vortheilhaft wären; doch wendet man jetzt einfache, viereckige gegossene Kästen von circa 1 Zoll (26 Millimet.) Wandstärke an, oben mit Deckel verschließbar, so daß der Inhalt von der Atmosphäre abgeschlossen bleibt.

Beim Einpacken wechseln Schichten von Rotheisensteinpulver und Gußstücken mit einander ab, und bildet das erstere die erste und letzte Schicht.

Der Glühofen ist einfach construirt; vorn befindet sich die Rostfläche, und zieht die heiße Feuerluft um die im hinteren Raume des Ofens stehenden Kästen; ein Schieber an der Seite gestattet das Glühen im Inneren zu beobachten.

Das Feuern muß mit großer Sorgfalt geschehen, im Anfange etwas scharf, um bald einen gewissen Grad von Hitze zu erreichen; dann aber muß in regelmäßigen Zwischenräumen nachgeschürt werden. Das Glühen währt 3, auch 4 und 5 Tage, je nach den Stücken, welche man eingesetzt hat, und faßt ein Ofen immer 7 bis 9 Ctr. Guß.

Beim Einpacken der Kästen muß man beobachten, daß schwache und starke Stücke nicht zusammenkommen, und im Ofen selbst müssen die Muffeln mit den starken Gußstücken dem Feuer am nächsten, die schwachen mehr im Hintergrunde eingesetzt werden, denn sonst verbrennt entweder das eine, oder das andere wird nur halb geglüht und bildet dann ein Zwischending von Stahl und Schmiedeeisen.

Glaubt man lange genug geglüht zu haben, so hört man mit Feuern auf, läßt die Kästen allmählich abkühlen, packt sie dann aus und putzt nach Bedarf die Stücke ab. Bei dem Proceß des Glühens spielt die Praxis auch eine große Hauptrolle, und kann der richtige Grad der Glühhitze nur durch die Ausführung selbst erlernt werden.

Das Kostspieligste sind die gußeisernen Kästen, welche oft schon nach einmaligem Gebrauche zur weiteren Verwendung sich nicht mehr eignen. Das Rotheisensteinpulver kann, jedesmal mit frischem vermischt, öfter benutzt werden.

Obwohl die vorzüglichen Eigenschaften des schmiedbaren Gusses, welcher doch dem Schmiedeeisen gleichgestellt werden kann, schon oft erwähnt wurden, hat er noch immer nicht die gebührende Anerkennung und Verwendung gefunden. Noch eine Menge Stücke werden in den verschiedenen mechanischen Werkstätten mit viel Mühe und Kosten aus Schmiedeeisen gefertigt, welche, aus schmiedbarem Gusse hergestellt, ebenso haltbar und dabei billiger wären. Natürlich bezieht sich das auf solche Theile, welche oft ausgeführt werden und so die Kosten für gute Modelle (die aber stets nach doppeltem Schwindmaaß auszuführen sind) bezahlen.

Einfache Stücke calculiren sich aus schmiedbarem Guſſe theurer als wenn man sie schmieden läßt.

Schließlich einige mittlere Preise:

für Stücke von 2 Pfd. und darüber	$4\frac{1}{2}$	bis 5 Sgr.		pro Zollpfd.
" " " 1 " bis 2 Pfd.	5	" $5\frac{1}{2}$ "		
" " " $\frac{1}{2}$ " " 1 "	$5\frac{1}{2}$	" 6 "		
" " " $\frac{1}{4}$ " und darunter	6	" $6\frac{1}{2}$ "		

X.

CXIII.

Ueber die Durchsichtigkeit des Stabeisens im rothglühenden Zustande; von P. Secchi.

Aus den Comptes rendus, t. LXIV p. 778; April 1867.

Bei Gelegenheit der Zusendung der Beschreibung seines Meteorographen [93] an die französische Akademie der Wissenschaften, macht Hr. Secchi die nachstehende Mittheilung:

„Als ich bei einer anderen Gelegenheit die Aufmerksamkeit der Akademie auf diesen Apparat lenkte, erwähnte ich einer Thatsache, welche ich während der Construction desselben beobachtete, und die für die Theorie von Interesse seyn dürfte. Diese Thatsache mag vielleicht den Praktikern bekannt seyn, mir war sie neu, und ich finde sie auch nirgends angeführt. Dieselbe besteht darin, daß das Stabeisen, wenn es auf die Temperatur des Rothglühens gebracht wird, eine wirkliche Durchsichtigkeit annimmt. Die Umstände, unter denen ich mich von dieser Erscheinung überzeugte, waren nämlich folgende: Zur Construction des Meteorographen wurde eine schmiedeeiserne Röhre benutzt, und es war darum zu thun, sich zu überzeugen, daß die neue Röhre vollkommen luftdicht schließe, was bei den im Handel vorkommenden nicht als sicher angenommen werden kann. Zu dem Ende wurde der schraubenartige Theil der Röhre, welcher für das Barometergefäß geschmiedet wurde, bis zum

---

93 „Der Meteorograph von Secchi bildet ein gewichtiges Stück, einen wahren Schatz der Wissenschaft in der gegenwärtigen allgemeinen Industrie-Ausstellung zu Paris. Dieser merkwürdige Apparat registrirt continuirlich in automatischer Weise alle Aenderungen des Luftdruckes, der Temperatur, des Feuchtigkeitszustandes der Luft nebst der Menge des gefallenen Regens, Richtung und Geschwindigkeit des Windes 2c.“ (Les Mondes, t. XIII p. 537; April 1867.)

Hellroth-, fast Weißglühen erhitzt; da dieses Röhrenstück sofort an einen dunklen Ort gebracht wurde, bemerkte man deutlich im Inneren eine schwarze Ader, also einen Fehler, der beim Schweißen, als die Röhre geschmiedet wurde, nicht vorhanden war. — Die Erscheinung an und für sich ist von großer Wichtigkeit, denn sie zeigt, daß das Eisen bei einer Stärke von mindestens einem halben Centimeter im rothglühenden Zustande durchsichtig ist. Diese Eigenschaft kann vielleicht mit den Phänomenen der Dialyse in Zusammenhang stehen, welche man mit dieser Substanz hervorgebracht hat, und ich glaube, daß die genannte Thatsache als wichtig genug erscheint, um das anderweitige Interesse für dieselbe anzuregen."

CXIV.

Photographen-Apparat zur Aufnahme von Naturstudien; von Prof. Dr. Steinheil in München.

Wenn ein Landschaftsmaler ein größeres Bild malen will, so benöthigt er Vorgrundstudien, d. h. genaue Naturzeichnungen der den Vorgrund bildenden Objecte, als: Baumgruppen, Sträucher, Kräuter und Gräser, Felsen, Steine, Erdreich, Wasser u. s. w. Man sieht es jedem Bilde an, ob diese Dinge aus der Natur entnommen oder componirt sind. Die letzteren haben nie so vollendete Formen und solche Abwechslung in der Gestaltung wie die ersteren. Indessen ist die Anfertigung solcher Detailzeichnungen sehr mühevoll und zeitraubend, daher schon vielfach daran gearbeitet wurde, die Photographie hierfür zu benutzen.

Die Photographie fordert jedoch so viel Apparate und Hülfsmittel, dann auch technische Kenntnisse, daß sie, wegen der großen Unbequemlichkeiten, die mit den Aufnahmen verbunden sind, bei den Künstlern wenig Anwendung fand. Durch die Erfindung der Trockenplatten, d. h. solcher für das Negativ vorbereiteter Platten die lange Zeit vor der Expositur angefertigt und lange Zeit nach der Belichtung hervorgerufen werden können, ist darin ein wesentlicher Schritt gethan. Allein da das Wechseln der Platte nach der Belichtung einen dunkeln Raum erfordert, dessen Mitnahme sehr unbequem, so war man auf die eine Aufnahme für die Excursion beschränkt und dadurch in der Wahl des Objectes oft unglücklich, indem sich später schönere Objecte zeigten oder solche in der Hoffnung, noch Besseres zu finden, übergangen waren.

Ich habe nun zu meinem eigenen Gebrauche einen Photographen-Apparat construirt, welcher beim Spazierengehen ohne alle Belästigung mitgetragen werden kann und der gestattet, sechs bis acht Aufnahmen während des Spazierganges zu machen. Ich habe dabei nur die Belichtung — die Aufnahme — zu besorgen. Die Platten, die wohl ein Jahr wirksam bleiben, beziehe ich von einem Photographen, dem ich gelegentlich die belichteten Platten zur Hervorrufung wieder zusende und die Zahl der positiven Abdrücke bestimme, die ich von jeder Nummer wünsche.

In der Voraussetzung, daß es auch Anderen angenehm seyn wird, sich in solcher Weise selbst gewählte Naturstudien zu sammeln, werde ich den Apparat hier beschreiben. Die Dimensionen der Camera sollen möglichst klein seyn; nicht nur des bequemeren Transportes wegen, sondern hauptsächlich wegen des Einflusses, den der Abstand des Objectes auf die Verstellung der Bildebene ausübt, und welcher bei einiger Entfernung der Objecte nahezu im Verhältniß des Quadrats der Brennweite abnimmt.

Man erlangt somit durch kleine Dimensionen der Camera, daß die Bildebene für ziemlich nahe Objecte gegen unendlich entfernte gar nicht verstellt zu werden braucht, besonders wenn man ein Objectiv mit kleiner Oeffnung im Verhältniß zu seiner Brennweite anwendet. Denn der Durchmesser eines Lichtpunktes, gemessen in einer Bildebene, die z. B. $^1/_{100}$ Brennweite gegen den Brennpunkt verstellt ist, beträgt nur $^1/_{100}$ der Oeffnung des Objectives, wird also um so kleiner, je kleiner die Oeffnung gegen die Brennweite des Objectives ist.

Bei den von mir angenommenen Dimensionen hat die Brennweite des Objectives 42 Pariser Linien, die Oeffnung 1 Linie. Rückt der Gegenstand bis auf 12 Fuß Abstand zum Objectiv heran, so müßte die Bildebene gegen unendlichen Abstand des Objectives um 1,04 Linien wegen größter Deutlichkeit verstellt werden; läßt man aber die Bildebene ungeändert, so wird der Durchmesser des Lichtpunktes $^1/_{40}$ Linie, also selbst mit Loupe von $3^1/_2$ Zoll kaum wahrnehmbar. Die Camera kann also zur Aufnahme ziemlich naher Objecte oder sehr ferner Gegenstände ein und dieselbe constante Stellung der Bildebene erhalten. Man hat folglich nicht erst nöthig, das Bild des aufzunehmenden Gegenstandes einzustellen, sondern es dient dieselbe Lage für alle vorkommenden Aufnahmen.

Die Bildplatten der Camera haben 7 Zoll Länge und gestatten also Aufnahmen bis zu 90° Bildwinkel, wenn das Periskopobjectiv in Anwendung kommt. Betrachtet man die Photographie mit einer Loupe von $3^1/_2$ Zoll Brennweite (= der Brennweite des Objectives), so können

alle Details erkannt werden, die das freie Auge in der Natur vom Aufnahmspunkt aus unterscheidet. Da aber kein Staffeleibild weiter ausgeführt werden soll, als das Auge beim gehörigen Abstand vom Bilde (Augenabstand) noch unterscheiden kann, so liefert die Photographie die zum Bilde nöthigen Details vollständig und man sieht, daß sich auch bei viel kleineren Dimensionen der Apparate dieser Zweck ebenso vollständig erreichen ließe, weil alle Photographien, die mit kleineren Brennweiten als 8 Zoll erzeugt sind, mit einer Loupe von der Brennweite des Objectives betrachtet werden müssen, damit die Bildwinkel den Naturwinkeln gleich werden.

Bei meiner Camera läßt sich das Objectiv aus der Mitte auf- und abwärts verstellen, um den Augenpunkt (und damit den Horizont) je nach Bedarf höher oder tiefer zu legen. Statt dessen kommt es häufig vor, daß der Photograph den Apparat neigt, um hohe Punkte noch in's Bild zu bekommen. Diese Methode ist ganz falsch, weil damit die Projectionsebene geneigt wird, wodurch Objecte, die in der Natur senkrecht und parallel stehen, in der Photographie nach oben zusammenlaufen. Dieß zu vermeiden, muß die Camera immer horizontal gestellt werden. Die Zeit der Belichtung ist bei den Trockenplatten des Photographen Böttger, welche ich anwende, nahezu 8mal länger, als bei sensibeln nassen Platten und hängt wie bei letzteren von der Intensität der Naturbeleuchtung und von der Farbe der Objecte ab.

Um den Apparat bequem zu transportiren, habe ich die Camera so eingerichtet, daß sie sich zusammendrückt und dabei nur eine Dicke von 1½ Zoll hat. Die präparirten Platten befinden sich je eine in einem Futteral, dessen äußere Dicke nur 4¾ Linien beträgt. Das Futteral ist oben auf der Kante mit einem Schuber verschlossen und auf einer Fläche mit „Bildseite" bezeichnet. Die präparirte Platte gleitet mit der präparirten Seite auf der Bildseite des Futterals in dieses auf zwei Leistchen an den Rändern, so daß die präparirte Fläche ganz frei und unberührt bleibt. Wenn der Schuber wieder geschlossen ist, befindet sich die Platte in völlig dunklem Raume.

Die Camera hat statt der Cassette einen dem Futterale ähnlichen Rahmen ebenfalls mit einem Schuber auf der Kante verschlossen, aber offen gegen das Objectiv und auf der Rückseite mit einem Federbretchen mit Riegeln zum Herausnehmen verschlossen. Ueber dem Schuber ist ein Falz 4 Linien tief erweitert und es passen alle Futterale genau in diesen Falz.

Soll nun die Platte in die Camera eingeführt werden, so steckt man das Futteral mit der Platte in den Falz der Camera, die „Bild-

seite" gegen das Objectiv, zieht die Feder im Federbretchen zurück, öffnet die beiden Schuber und neigt den Apparat, bis die Platte aus dem Futteral in die Camera hinabgleitet. Jetzt werden beide Schuber geschlossen, das Futteral abgehoben und die Feder, die das Glas gegen die Auflagen in der Cassette drückt, wieder in Wirksamkeit gesetzt. Die Camera ist so mit der präparirten Platte versorgt und das Licht wirkt auf dieselbe, sobald der Objectivdeckel abgenommen wird. Vorher aber muß die Camera auf die gehörige Brennweite ausgezogen werden, wozu drei Klammern dienen, deren Eindrücken der Platte die nöthige Stellung gibt.

Nun wird die Camera auf dem Stockstativ in horizontaler Lage angeschraubt und nach dem abzubildenden Gegenstande gerichtet, worauf durch Abnahme des Objectivdeckels die Belichtung erfolgt. Ist diese vollendet, so wird in ganz ähnlicher Weise die belichtete Platte wieder in ihr Futteral zurück gebracht und die Camera mit einer neuen Platte versehen.

Außer dem Periskopobjectiv habe ich noch ein aplanatisches Objectiv an die Camera anpassen lassen. Letzteres gibt 25mal mehr Licht als das Periskop. Kömmt es also vor, lichtschwache Objecte zu copiren, die einen kleineren Gesichtswinkel fordern, so ist das aplanatirte Objectiv das geeignetere. (Sitzungsberichte der kgl. bayerischen Akademie der Wissenschaften, 1866, II. S. 478.)

CXV.

Poitevin's Verfahren, um mittelst der Photographie die natürlichen Farben auf Papier zu erhalten.

Poitevin verlas vor der französischen photographischen Gesellschaft folgende Notiz über die Art, wie er die violette Chlorsilberschicht präparirt, auf der er seine farbigen Photographien erhält. [94]

„Wenn ich nicht gleich Anfangs diese Bereitungsart angegeben habe, so geschah dieß aus dem Grunde, weil nur eine einzige Methode mir gelang, und weil ich nach anderen, vielleicht besseren suchte. Nach einer großen Menge von Versuchen sehe ich mich veranlaßt zu glauben, daß

94 Man s. Poitevin's frühere Mittheilung im polytechn. Journal Bd. CLXXIX S. 455.



meine erste Präparirung noch immer den Vorzug verdient, und daß sie die natürlichen Farben am besten wiedergibt. Folgendes ist nun diese Darstellungsmethode; sie datirt vom 10. August 1865. Ich bilde auf der Oberfläche des nicht albuminirten photographischen Papiers eine gewöhnliche Chlorsilberschicht, indem ich jedes einzelne Blatt nur mit einer Seite auf ein Chlornatriumbad lege, das auf 100 Wasser 10 Theile Salz enthält; nach dem Trocknen lege ich es auf ein 8procentiges Bad von salpetersaurem Silber; zu demselben Ziele gelange ich, wenn ich mittelst eines großen Pinsels die eine Seite des Papiers mit einer Schicht von einer Mischung überziehe, die aus gleichen Theilen von gesättigter Lösung von chromsaurem Kali und 10procentiger Kupfervitriollösung besteht; ich lasse das Blatt in der Dunkelheit trocknen und bringe es dann mit der präparirten Oberfläche auf das Silberbad. Es bildet sich nun chromsaures Silber; ich wasche mit vielem Wasser, um den Auszug von salpetersaurem Salz zu entfernen und bringe zu dem letzten Waschwasser tropfenweise gewöhnliche Chlorwasserstoffsäure, bis das rothe chromsaure Salz sich in weißes Chlorsilber verwandelt hat.

Diese beiden Methoden, die Chlorsilberschicht zu präpariren, sind gleich gut. Um nun das violette Subchlorid zu erhalten, gieße ich in das Gefäß, welches das in Wasser getauchte Papierblatt enthält, eine kleine Menge von 5procentiger Zinnchlorürlösung; man gebraucht etwa 20 Kubikcentimeter auf ein ganzes Blatt. Nun setze ich das Blatt, ohne es aus dem Bade zu nehmen, der Einwirkung des Lichtes aus, und zwar lieber im Schatten als in der Sonne; seine Oberfläche färbt sich schnell, und nach fünf bis sechs Minuten hat es die gewünschte dunkelviolette Färbung erlangt. Es ist nicht rathsam, das Licht noch länger einwirken zu lassen, denn man würde alsdann einen gräulich schwarzen Ton erhalten, der sich zur Heliochromie nicht eignet. Nach der Einwirkung des Lichtes wasche ich das Blatt mit mehrmals erneutem Wasser und lasse es dann im Dunkeln trocknen. In diesem Zustande ist es für die Einwirkung des Lichtes sehr wenig empfindlich und kann sehr lange aufbewahrt werden. Dieß gestattet, eine gewisse Anzahl im Voraus zu machen, vorausgesetzt, daß man sie im Dunkeln verwahrt.

Als ich mein heliochromisches Verfahren beschrieb, gab ich an, wie ich die violette Subchloridschicht geeignet machte, den Eindruck der natürlichen Farben aufzunehmen; ich werde daher nicht noch einmal darauf zurückkommen. Ich brauche nur zu sagen, daß die zahlreichen Erfahrungen, welche ich seitdem gemacht habe, mir gezeigt haben, daß die haltbarsten gefärbten Bilder (ich habe solche, die seit länger als einem Jahre liegen), diejenigen sind, für welche ich nur die Mischung aus doppelt-chromsaurem

Kali und Kupfervitriol als Sensibilisator in Anwendung gebracht habe. Das Chlorkalium oder jedes andere Chlorsalz erlaubt schnelleres Arbeiten, aber es hat das Unangenehme, daß es in den weißen Stellen wieder gewöhnliches Chlorsilber entstehen läßt, das sich während der Operation mehr oder weniger färbt und nachher nicht wieder entfernt werden kann. Ferner erkannte ich als bestes Fixirmittel leicht mit Schwefelsäure angesäuertes Wasser oder auch eine sehr verdünnte Lösung von Quecksilberchlorid, die gleichfalls mit Schwefelsäure angesäuert ist. Das Sauerwasser löst gewisse Silberverbindungen, die sich an den besonnten Stellen gebildet haben, auf, und nach dem Waschen und Trocknen im Dunkeln ist das gefärbte Bild kaum noch empfindlich für das Licht; man kann es, ohne daß es sich verändert, in einem Carton oder Album aufbewahren und es selbst bei zerstreutem, oder besonders bei künstlichem Lichte ohne Gefahr betrachten." (Bulletin de la Société française de Photographie; Berliner photographische Mittheilungen, April 1867, S. 11.)

CXVI.

Chemisch-technische Notizen; von Dr. Georg Lunge.

(Fortsetzung von Bd. CLXXXII S. 394.)

V. Zur Fabrication von Knochenkohle, schwefelsaurem Ammoniak und Superphosphat.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

A. Die Destillation der Knochen.

Die Knochenkohle, welche in so enormen Mengen bei der Fabrication und Raffinirung des Rübenzuckers gebraucht wird, daß selbst die Abfälle davon einen sehr wichtigen Handelsartikel ausmachen, wird fast allgemein in Deutschland nach einem der unrationellsten Proeesse in der ganzen Technik dargestellt. Man verkohlt die Knochen in gußeisernen Töpfen, welche höchstens 1/3 Centner fassen, mit Aufwendung von verhältnißmäßig ungemein großen Arbeitskosten beim Einsetzen und Ausnehmen der Töpfe; man muß nach Vollendung des Brandes den Ofen tagelang erkalten lassen, ehe man ihn öffnen und befahren kann; man verliert endlich nicht nur alle flüchtigen Producte der Verkohlung (trockenen Destillation), sondern verursacht auch durch deren Geruch eine große Belästigung der Nachbarschaft, da sie nie vollständig verbrennen. Als

Gegengewicht gegen diese Nachtheile wird man wohl die Ersparung von Brennmaterial durch die Hitze der brennenden Destillationsgase nicht im Ernste anführen können, da der Verbrauch an Kohlen noch immer viel größer bei der intermittirenden Topfverkohlung, als bei der continuirlichen Retortenverkohlung ist. Der Grund, warum diese letztere fast gar nicht von den Zuckerfabriken oder den für sie arbeitenden Fabrikanten benutzt wird, läßt sich also wohl ausschließlich nur darin suchen, daß die Retortenkohle, wie sie namentlich von Polen aus in den Handel kam, der Topfkohle an Qualität nachstand, und namentlich immer zu braun erschien, gegenüber dem sammtschwarzen Aussehen fehlerfreier Knochenkohle. Wenn in der That mit der Retortenverkohlung eine solche Verschlechterung in der Qualität der Knochenkohle unzertrennlich verbunden wäre, so ließe sich gegen Aufgeben der Retortenarbeit von Seiten der Fabrikanten nichts sagen; sie würde dann auf den seltenen localen Fall beschränkt bleiben müssen, wo der Werth der Kohle und der Ammoniaksalze zusammen als Dünger denjenigen der Kohle allein als Entfärbungsmittel in der Zuckerfabrication, und andererseits den an rohen Knochen übersteigt.[95] Anders steht es aber, wenn der Fehler in der Qualität der Kohle auf schlechte Construction, Einmauerung oder Betrieb der Retorten zurückzuführen ist.

Ich habe an mehreren Orten in England Gelegenheit gehabt, die Fabrication von Knochenkohle für Zuckerraffinerien (natürlich von Colonialzucker) zu beobachten; ich habe sie nirgends in Töpfen, sondern überall in Retorten darstellen sehen, mit vollkommener Verwerthung der Destillationsproducte, und habe mich von der tadellosen Qualität des Productes überzeugt. Es ist doch auch von vornherein nicht anzunehmen, daß die englischen Raffineure mit einem Producte verlieb nehmen sollten, welches für die Deutschen zu schlecht ist. Ich glaube mithin, daß der Unterschied zwischen englischer und deutscher, resp. polnischer Retortenkohle in den Apparaten und Verfahren liegen muß, und daß eine möglichst genaue Beschreibung der letzteren, wie sie in England gebräuchlich sind, nach meinen Beobachtungen und Notizen der technischen Welt Deutschlands von einigem Interesse seyn wird. Wenn es einmal festgestellt ist, daß man in Retorten eine ebenso gute Kohle als in Töpfen erzeugen kann, so liegt der Vortheil des continuirlichen Verfahrens in den ersteren so auf der Hand, daß eine nähere Auseinandersetzung darüber gar nicht erforderlich seyn wird. Der größte Theil meiner Beschreibung bezieht

95 Ganz unmöglich ist dieser Fall unter besonderen Umständen keineswegs.

sich auf eine Fabrik zu Greenock (in Schottland), doch sind auch einige andere Fabriken berücksichtigt, und ich werde auch Gelegenheit nehmen, eigene kritische Bemerkungen zu dem Mitgetheilten und Vorschläge zu Verbesserungen und Erweiterungen einzuschalten.

Ein Hauptfehler der bei uns früher üblichen Retorten scheint der gewesen zu seyn, daß ihr Durchmesser zu groß war. In Folge dessen konnte die Hitze nicht bis in das Centrum der Retorte vordringen, wenigstens nicht in hinreichendem Maaße, und ein Theil der Knochen entgieng immer der vollständigen Verkohlung. Natürlich wird dieser Uebelstand sofort gehoben, wenn man die Retorten nicht weiter, oder doch nur wenig weiter, als die gebräuchlichen Brenntöpfe nimmt. Obwohl die letzteren in neuerer Zeit häufig enger als früher genommen werden, so kann man doch einen Durchmesser von 12 Zoll im Lichten für durchaus nicht zu groß ansehen, und in der That findet man auch in England die Retorten häufig nur 12 Zoll weit. In Greenock sah ich eine Combination von zwei zwölfzölligen und einer achtzehnzölligen Retorte, und diese ist es, welche ich in der Figur 1 wiedergebe. Indessen liegt gar kein Grund vor, warum man nicht alle drei Retorten nur zwölfzöllig nehmen sollte, und ich selbst würde diese Construction vorziehen. Das Material der Retorten ist Gußeisen von 1 Zoll Stärke. Chamotteretorten habe ich nie beobachtet, und würde ihre Anwendung auch kaum für gerathen halten, theils wegen der viel schlechteren Wärmeleitung, theils wegen der Gefahr, daß durch die immer entstehenden Sprünge, ja schon durch die Porosität der Thonmasse selbst ein Weißbrennen der Knochen verursacht werden könnte. Außerdem würde wohl die Anwendung von Chamotteretorten diejenige von mechanischen Exhaustoren nach sich ziehen müssen, und dadurch die Gefahr des Weißbrennens noch vermehrt werden. Die Umstände bei der Gasbereitung aus Steinkohlen sind ganz andere, und werden von den eben erwähnten Uebelständen wenig beeinflußt; eine nähere Auseinandersetzung darüber gehört nicht hierher. Im Uebrigen ähnelt der Knochenverkohlungsapparat ungemein dem Apparat zur Leuchtgasfabrication, wie man aus der Beschreibung sehen wird.

Fig. 1 zeigt einen senkrechten Längsschnitt durch einen Ofen für drei Retorten. Es ist nur eine Feuerstelle vorhanden, welche mit einem Gewölbe überspannt ist, in dessen Seiten sich Füchse b, b zum Entweichen der Flamme befinden. Die beiden unteren zwölfzölligen Retorten liegen seitlich davon (man sieht die eine davon c, c′ in Profilansicht) und werden zuerst vom Feuer umspült, welches dann um die obere achtzehnzöllige Retorte d, d′ herumgeht und über derselben in einen Zugcanal

entweicht, wie es aus der Zeichnung ersichtlich ist. Man beachte namentlich, daß sämmtliche Füchse vorn enger seyn müssen als hinten, wie es auch die Zeichnung angibt, damit das Feuer alle Theile der Retorten mit gleicher Stärke bestreicht.[96] Statt der hier gegebenen Construction kann auch jede beliebige andere Art der Einmauerung gewählt werden, welche folgende Bedingungen vereinigt: Schutz der Retorten vor der Stichflamme, gleichmäßige Erhitzung derselben rings herum und Möglichkeit, eine Retorte auszuwechseln, ohne die übrigen zu stören, oder den Ofen ganz einzureißen. Alle diese Bedingungen sind auch für Gasretorten erforderlich, und jeder Gasingenieur wird mit Leichtigkeit den ganzen Apparat für die Knochenkohle herstellen können.

Die Retorten bestehen aus zwei Theilen, einem am Boden geschlossenen Cylinder c und d, welcher den eigentlichen Erhitzungsapparat darstellt, und einem durch Flansche damit verschraubten Kopfe c′ und d′, welcher den Deckel und das Ableitungsrohr enthält; der Zweck dieser Trennung ist der bekannte, nämlich den Körper c oder d, welcher nach und nach verbrennt, auswechseln zu können, während der Kopf c′ und d′ so gut wie gar nicht leidet. Beiläufig leiden die Retorten weit weniger und dauern weit länger (auch im Verhältniß zu ihrer größeren Dicke) als die gewöhnlichen Brenntöpfe, weil sie nicht, wie diese, der unaufhörlichen Abwechslung zwischen Erhitzen und Erkalten unterliegen. An der Mündung haben die Retortenköpfe einen glatten Flansch, und zwei angegossene Oesen, durch welche man nach Anlegung des Deckels eine Querstange zur Verschraubung desselben einlegt; die Fig. 2, wo die Einrichtung in größerem Maaßstabe (für eine elliptische Retorte) gezeichnet ist, wird jede weitere Beschreibung des Deckelverschlusses unnöthig machen. Statt der Schraube kann auch allenfalls ein Keil dienen. Ich will nur erwähnen, daß man jedenfalls hier, wie in vielen Gasfabriken, statt der schweren gußeisernen Deckel solche von 3/8″ starkem Eisenblech anwenden kann, welche sich mit größter Leichtigkeit handhaben lassen; im Uebrigen wird der Verschluß ganz wie bei Gasretorten, und ohne Kitt bewirkt.[97] Die Länge der Retorten ist natürlich nicht immer dieselbe, kann aber nicht erheblich um 10 Fuß schwanken; in dem mir vorliegenden Falle war sie 10 1/2 Fuß, wovon 1 Fuß auf den aus dem Ofen her-

---

96 Ich habe dieß an dem betreffenden Orte nicht direct bemerken können, aber es scheint mir dem Principe und der Praxis in anderen Fällen nach unumgänglich nothwendig.

97 Ich habe in einigen Gasfabriken, welche eisenblechene Deckel anwenden, etwas gebrauchten Reinigungskalk als Kitt verwenden sehen. Wenn die Deckel glatt anschließen, so ist dieß besser als Kitt; sonst kann Thon oder Lehm dazu dienen.



vorragenden Theil kam; diesen Fall habe ich in der Zeichnung zu Grunde gelegt. Die Abführung der dampf- und gasförmigen Destillationsproducte geschieht durch 3—4 Zoll weite Röhren f, f, welche sämmtlich in ein quer über dem Ofen fortlaufendes Hauptrohr g einmünden, das durch ein Ueberlaufrohr in einem constanten Niveau mit Wasser (Theer u. dgl.) gefüllt erhalten wird; die Röhren f, f tauchen zwei Zoll tief in die Sperrflüssigkeit ein. Man bemerkt den Reinigungsstutzen in dem Knie der Röhren f, f. Das Hauptrohr g ist ein gemeinschaftliches nicht nur für die drei Retorten eines Ofens, sondern auch für die mehrerer Oefen, wenn solche, wie gewöhnlich, zusammengebaut sind, was in allen Fällen geschehen wird, wo ein etwas größerer Betrieb stattfindet, wieder ganz wie in Gasfabriken. Man spart dann besonders an Mauerwerk und Eisen für die Verankerung, welche letztere übrigens, als für jeden Techniker selbstverständlich, in der Zeichnung fortgelassen ist, um sie nicht unnöthig zu compliciren.

Aus dem Hauptrohre g entweichen die Gase und die meist noch nicht condensirten Dämpfe durch ein Leitungsrohr h, dessen Weite der Zahl der dazu gehörigen Retorten entspricht; für 12 Retorten z. B. genügen 6 Zoll lichte Weite. Man gibt dem Rohre h senkrecht über g eine solche Aufsteigung, daß es von dort an fortwährenden Fall bis zu dem Condensator i haben kann. Seine Länge war in dem hier beschriebenen Falle circa 120 Fuß; der Condensator i befand sich in freier Luft, außerhalb des zur Verarbeitung seines Inhaltes bestimmten Gebäudes, und das Rohr h lief um die Wände des letzteren herum. Von Strecke zu Strecke münden in das Rohr h Dampfröhren k, k, durch welche man Temperatur und Feuchtigkeitszustand so regulirt, daß keine Verstopfung durch ausgeschiedenes festes kohlensaures Ammoniak eintreten kann. Ob eine solche eingetreten ist, wird man leicht daran erkennen können, daß das Rohr nur bis zur Verstopfungsstelle warm und hinter derselben plötzlich kalt ist. Um eine größere Kühlfläche zu erhalten, spaltet sich das Rohr h (hier nicht gezeichnet) wieder in zwei schwächere Rohre, welche nebeneinander bis zum Condensator i fortlaufen. Dieser letztere ist ein niedriger, aber langer und breiter Behälter aus zusammengeschraubten Gußeisenplatten, oder aus vernietetem Kesselblech, mit dampfdicht angefügtem Deckel. Alle in dem Rohre h condensirte, so wie die aus dem Hauptrohre g ablaufende Flüssigkeit sammelt sich in diesem Behälter, und die große kühlende Fläche, welche seine Wände und Deckel darbieten, bewirkt eine fast vollständige Condensation der verflüchtigten Ammoniaksalze, welche in dem mit übergehenden und aus dem Dampfe condensirten Wasser gelöst bleiben. Mir scheint es, als ob

man statt des langen Rohres h und des Gefäßes i ebensowohl den bekannten senkrechten Luftcondensator der Gasfabriken anwenden könnte, namentlich wo der Raum ein beschränkter ist. Man braucht auch dann dieselbe Rohrlänge und ein Sammelgefäß für das Condensat, welche beide durch die vielen Kniee und Scheidewände etwas kostspieliger als die hier mitgetheilte Einrichtung ausfallen werden; die Dampfröhren in den Leitungsröhren wird man auch dann brauchen, und sogar für jede Rohrlänge einen Dampfhahn anbringen müssen. Ein Vortheil des senkrechten Röhrencondensators, neben der ebenerwähnten Raumersparniß, ist jedenfalls die leichtere Uebersichtlichkeit, und die geringere Wahrscheinlichkeit von Stockungen in den senkrechten Röhrentheilen; dafür müssen die Kniee um so sorgfältiger beaufsichtigt werden. Es dürfte hier am zweckmäßigsten seyn, einen Dampfhahn in der Mitte jedes Kniees anzubringen.

Auf alle Fälle condensiren sich die Ammoniaksalze, unter welchen das kohlensaure Ammoniak bei weitem vorwiegt, fast vollständig in dem Gefäße i, welches eine concentrirte wässerige Lösung derselben enthalten wird, zugleich mit dem Theer, welcher sich ebenfalls in diesem Gefäße sammelt. Der letzte Rest des Ammoniaks wird in den beiden Fässern l und m absorbirt, welche verdünnte Schwefelsäure enthalten. Man sieht aus der Zeichnung, wie die Zuführungsröhren einige Zoll in die Säure eintauchen (dieser Theil der Röhren muß von Blei seyn), während die Abführungsröhren dicht unter dem Deckel abschneiden. Die Fässer l und m müssen mit Blei ausgeschlagen seyn, weil sie sonst nur sehr kurze Zeit halten würden; längere Zeit können sie durch einen dicken Ueberzug von Steinkohlentheer-Pech erhalten werden. Durch einen (nicht gezeichneten) Holzhahn nahe am Boden des Fasses überzeugt man sich, ob die Säure gesättigt ist, und läßt in diesem Falle die Lösung von schwefelsaurem Ammoniak ab, um sie mit der Hauptlösung einzudampfen; dann füllt man durch ein Spundloch im Deckel des Fasses frische Säure nach. Das nicht absorbirte Gas entweicht aus dem zweiten Fasse m durch ein Abzugsrohr n von Eisen, welches nicht weiter als 2 Zoll zu seyn braucht, da sich hier keine festen Producte mehr condensiren können. Das Rohr n ist entlang dem Leitungsrohre h bis zurück zum Ofen geführt, hat also fortwährende Steigung bis über dem Ofen selbst, so daß alles darin etwa noch Condensirte, nach m zurückfließt. Dann tritt es mit offener Mündung in eine der Feuerungen der Ofenreihe ein, wo sich die Gase mit der Feuerluft mischen und in deren langem Wege um die Retorten herum vollständig verbrennen; es ist kaum möglich, daß noch irgend welche riechende Bestandtheile entweichen sollten.

Auch bewirkt die Verbrennung des Gases natürlich eine Ersparung

an Brennmaterial, welche durchaus nicht unbedeutend ist. Wenn man, wie gewöhnlich, mehrere Oefen neben einander hat, z. B. vier Oefen mit zwölf Retorten, so wird es räthlich seyn, das rückkehrende Rohr n über dem Ofen in vier Zweige zu theilen, von denen je einer in jede der Feuerungen eintritt; sie sind mit Hähnen zu versehen, damit man das Gas je nach Bedarf in eine oder die andere der Feuerungen leiten kann, wo eben größere Hitze verlangt wird. Eine Gefahr des Zurückschlagens der Flamme in das Rohr ist in diesem Falle durchaus nicht zu befürchten; schon in dem engen und langen Rohre n ist die Abkühlung so stark, daß sich keine Entzündung darin fortpflanzen kann (nach dem Princip der Davy'schen Sicherheitslampe), und zum Uebermaaße dienen die beiden Fässer l und m als hydraulische Ventile, welche das Gas nur nach einer Richtung hin, aber nicht zurückgehen lassen.

Das in i condensirte Gemisch von Theer und wässeriger Lösung läßt man von Zeit zu Zeit nach dem Absitzbehälter o ablaufen, wo man ihm so lange Ruhe gestattet, bis die Flüssigkeiten sich vollkommen getrennt haben. Man kann auch zwei solcher Gefäße anwenden, und die Flüssigkeit aus i durch ein schwanenhalsförmiges Ablaßrohr, welches das Gas nicht entweichen läßt, continuirlich nach dem einen der Absitzgefäße laufen lassen, während das andere sich in Ruhe befindet. Der Theer schwimmt zu oberst, weil er leichter als Wasser ist, ähnlich dem Braunkohlen- und Torftheer, aber unähnlich dem Steinkohlentheer; man entfernt ihn durch Abhebern oder Abschöpfen. Es läßt sich nicht läugnen, daß dieser Theer bis jetzt ein unangenehmes Nebenproduct darstellt. Wenn man nicht anders kann, so destillirt man ihn zusammen mit Steinkohlentheer; aber sein Reichthum an Anilin, Picolin und der großen Reihe ihrer Homologe ist eine nichts weniger als angenehme Eigenschaft hierbei. Ein kleiner Theil wird in Apotheken als „Knochenöl" verwendet und gut bezahlt; nach englischen Quellen soll er auch von Gerbern gebraucht werden, worüber mir nichts Näheres bekannt ist. Es steht fast mit Sicherheit zu erwarten, daß über kurz oder lang auch dieses, jetzt ungern gesehene Abfallproduct eine Anwendung finden und zu einem viel begehrten Handelsartikel werden wird, wie so viele andere. Vorläufig wird man ihn, abgesehen von den angeführten Verwendungen, wohl immerhin in manchen Fällen als Substitut des Steinkohlentheeres, z. B. zu Pappdächern, Anstrichen und dergl., gebrauchen können.

Die unter dem Theer im Gefäße o sich ansammelnde Lösung wird durch einen Hahn im Boden abgelassen. Da man in diesem Stadium schon ziemlich tief angekommen seyn wird, so wird es in den allermeisten Fällen nicht mehr möglich seyn, natürlichen Fall von dem Hahne im

Boden von o nach dem Saturationsbottich oder Dampfkessel für das Ammoniakwasser eintreten zu lassen. Pumpen, Elevatoren u. dgl. kann man aber kaum gebrauchen, weil alle feineren Metalltheile zu sehr durch die chemische Wirkung der Flüssigkeit leiden würden, und schon aus diesem Grunde wäre ein Apparat nach Art der Monte-jus in den Zuckerfabriken der empfehlenswertheste, wenn er auch nicht schon im Allgemeinen ein so rationelles Princip verträte. Meine Abbildung und Beschreibung bezieht sich auf diejenige Form des Monte-jus (wie ich ihn in Ermangelung eines besseren Namens nennen will), welche man in England nicht nur für diesen Zweck, sondern namentlich auch zur Hebung von Schwefelsäure sehr allgemein in Anwendung findet; nur ersetzt im letzteren Falle comprimirte Luft den Dampf. p stellt ein Gefäß aus starkem Gußeisen (bis 2 Zoll dick) vor, dessen Gestalt derjenigen der englischen Sodawasserflaschen sehr ähnlich und wahrscheinlich direct von ihr entlehnt ist, da es in beiden Fällen auf die beste Form zur Widerstandsfähigkeit gegen inneren Druck ankam. Der dicht mit dem Untertheil verschraubte Deckel enthält drei Oeffnungen für eben so viele Röhren, von denen q das Ammoniakwasser aus o, und r Dampf leitet; s ist das Druckrohr, welches man bis zu beliebiger Höhe und in beliebigen Windungen führen kann. Man füllt erst den Monte-jus p fast voll, schließt den Hahn von q und läßt durch r Dampf eintreten, welcher auf die Oberfläche der Flüssigkeit drückt und sie durch das Rohr s forttreibt. Wenn p entleert ist, schließt man den Hahn von r, öffnet den von q und beginnt das Spiel von Neuem. Auf diese Art transportirt man die ganze zu verarbeitende Flüssigkeit nach dem Theile der Fabrik, wo man sie der weiteren Behandlung unterwirft, wie es später beschrieben werden soll.

Die Art der Arbeit mit diesem Apparate ist folgende. Zwei Mann sind zur Bedienung von je 12 Retorten erforderlich, welche eine nach der anderen entleert und wieder frisch beschickt werden. Jeder Brand dauert 6 Stunden; es sind also im Ganzen 48 Beschickungen in 24 Stunden zu machen, und sie sind so vertheilt, daß jede halbe Stunde eine andere Retorte darankommt, und die Arbeiter mithin stets beschäftigt bleiben, ohne zu viel Arbeit auf einmal zu haben. Nach dem Oeffnen der Retorte wirft man die vorn zunächst der Mündung liegende Kohle mit einer Schaufel heraus, weil sie nie ganz gut gebrannt ist, und zieht dann den ganzen Rest so schnell als möglich in Cylinder aus dünnem Eisenblech aus, welche den ganzen Inhalt einer Retorte fassen. Sie sind $2^1/_2$ bis 3 Fuß weit und etwa 2 Fuß hoch; am oberen Rande haben sie einen Falz, in welchen ein eiserner Deckel mit Handhabe paßt, den man sofort

nach dem Hereinstürzen der Kohle auflegt und mit Thon verschmiert. Obwohl die Kohle in vollem Glühen und theilweise noch brennend ausgezogen wird, so reicht doch die beschriebene Vorrichtung vollkommen hin, um ihr Weißbrennen zu verhüten. Die Löschcylinder werden von einem Mann auf einer Art niedriger Karren (bogie) an den Ofen herangefahren und nach dem Füllen auf dem Karren nach dem offenen Hofraume weggefahren, durch Neigen des Karrens (dessen nur wenige Zoll hohe Räder nahe an der Handhabe liegen) heruntergelassen und nun so lange sich selbst überlassen, bis sie vollkommen ausgekühlt sind; erst dann werden sie geöffnet und entleert. Man hat natürlich immer eine ganze Anzahl Löschcylinder in der Abkühlung begriffen stehen, welche einer nach dem anderen geöffnet werden.

Sobald eine Retorte entleert worden ist, wird sie wiederum gefüllt, wozu die bekannte, auch in Gasfabriken übliche, lange, halbrunde Schaufel dient, welche die ganze Retorte auf einmal füllt. Uebrigens hat man vollkommen Zeit, die Retorte von zwei raschen Arbeitern mit der Wurfschaufel füllen zu lassen, wobei man sie voller machen kann; obwohl sie immer in Kirschrothgluth ist, tritt doch eine Entzündung der Knochen nicht augenblicklich ein. Dann wird der Deckel vorgelegt und verschraubt, und die Retorte sechs Stunden sich selbst überlassen. So geht es continuirlich fort, mit der in England und noch mehr in Schottland selbstverständlichen Unterbrechung durch den Sonntag, über den hinüber die Retorten nur heiß gehalten werden, ohne zu arbeiten. Die zu verwendenden Knochen werden vorher in gewöhnlicher Weise von Fett befreit.

Zum Zerkleinern (Brechen) der Knochenkohle dienen mannichfache Vorrichtungen. In der Greenocker Fabrik waren dazu zwei Walzenpaare vorhanden, beide senkrecht zur Achse mit scharfen Riffeln versehen, welche also gleichsam Ringe um den Körper der Walzen bilden. Die Riffeln sind nicht ganz parallel mit den Endflächen, sondern bilden einen allerdings sehr spitzen Winkel mit denselben; dadurch wird die Wirkung von Scherenschnitten erreicht werden, indem die Riffeln auf den beiden Walzen nach entgegengesetzten Seiten schräg verlaufen, ähnlich wie es beim Papierholländer der Fall ist. Die Riffeln des zweiten Walzenpaares sind etwas enger gestellt als die des ersten; natürlich kann man auch die Walzen jedes Paares enger oder weiter stellen. An anderen Orten findet man dasselbe Princip, das der scharfen schrägen Riffeln, mit demjenigen der Kaffeemühle vereinigt; die Riffeln sind nämlich an der Innenseite eines etwas conischen Ringes angebracht, in welchem sich gleichfalls ein cannelirter conischer Körper dreht.

Es bleibt nun noch übrig, etwas über die Verarbeitung der conden-

firten Lösung von kohlensaurem Ammoniak und Schwefelammonium zu sagen. Dieselbe ist bei weitem concentrirter als das Gaswasser der Steinkohlengasfabriken, so daß sie wohl einen etwas größeren Transport aus verschiedenen Knochenkohlenfabriken nach einer gemeinschaftlichen Ammoniakfabrik lohnen würde. In den meisten Fällen wird sie aber an Ort und Stelle aufgearbeitet, zumal da die dazu erforderlichen Apparate weder sehr umfangreich, noch kostspielig sind, und das Ganze meist zu dem Complex einer Düngerfabrik gehört. In der Fabrik zu Greenock wird das Ammoniakwasser durch den beschriebenen Monte-jus in einen großen hölzernen Bottich gedrückt, welcher auf dem Dache der Fabrik im Freien steht, und dort mit Schwefelsäure gesättigt. Das Gas entweicht mithin in die freie Luft, und obwohl es meist Kohlensäure und nur wenig Schwefelwasserstoff enthält, so dürfte doch dieses Verfahren nur an wenigen Orten thunlich seyn; in Greenock wird es durch die hohe Lage der Fabrik und die Nähe des Meeres ermöglicht. An den meisten anderen Orten muß man den Schwefelwasserstoff durch Verbrennen zu beseitigen suchen, was keineswegs zu den leichten und angenehmen Aufgaben der Technik gehört; alle anderen Absorptionsarten sind viel zu umständlich und kostspielig.

Meiner auf lange Erfahrung mit dem Gaswasser gestützten Ansicht zufolge ist es entschieden anzurathen, das Ammoniakwasser nicht direct mit Säure zu sättigen, sondern es in einem Dampfkessel mit Zusatz von Kalk zu destilliren und die Dämpfe in Säure aufzufangen oder zu Ammoniakflüssigkeit (Salmiakgeist) zu condensiren. Wie große Vortheile dieses Verfahren in jeder Beziehung hat, durch geringere Kosten für Brennmaterial, Gewinnung eines unvergleichlich reineren Productes, Vermeidung jeder Belästigung der Nachbarschaft u. s. w., habe ich in meiner demnächst erscheinenden Schrift „über die Verarbeitung des Steinkohlentheeres und Ammoniakwassers“ (Verlag von Vieweg in Braunschweig) ausführlich dargelegt; man findet darin auch Beschreibungen und Zeichnungen der benöthigten Apparate.

An diesem Orte ist kein Raum vorhanden, darauf einzugehen, und ich will nur noch einige Worte darüber sagen, wie in der beschriebenen Fabrik mit der Lösung von schwefelsaurem Ammoniak weiter verfahren wird. Sie fließt aus dem Saturationsbottich in große bleierne Pfannen, und wird daselbst durch Hochdruckdampf unter starkem Sieden abgedampft. Der Dampf tritt durch eine geschlossene Spirale von Bleirohr ein, welche auf dem Boden der Pfanne liegt. Die Pfannen sind mit einem trichterförmigen, innen mit Blei bekleideten Schwadenfange bedeckt. Aus ihnen läuft die hinreichend eingedampfte Lösung in die niedriger stehen-

den Krystallisirgefäße. Diese sind sechs Fuß im Quadrat und 1½ Fuß hoch; sie sind aus zwei Zoll starken Bohlen zusammengesetzt und mit Blei ausgeschlagen. Im Boden haben sie ein Loch, welches durch einen Zapfen mit langem Stiel verschlossen ist; nach Beendigung der Krystallisation öffnet man den Zapfen, läßt die Mutterlauge in darunter angebrachte Holztröge ablaufen und schaufelt die Krystalle in andere Tröge mit durchlöcherten Böden, welche ebenfalls Abfluß nach dem Mutterlaugen-Reservoir haben. Man läßt die Krystalle längere Zeit abtropfen und lufttrocken werden, worauf das schwefelsaure Ammoniak entweder in den Handel kommt, oder, wie es meist geschieht, unmittelbar in der Fabrik selbst zur Zusammensetzung von Düngemitteln verwendet wird.

B. Künstlicher Dünger (Superphosphat).

Die Fabrication von Superphosphat ist in England im Princip natürlich dieselbe wie in Deutschland; in der praktischen Ausführung tritt aber in England die Anwendung mechanischer Hülfsmittel weit mehr hervor. Als phosphorsäurehaltiges Material dienen Knochenmehl, Knochenkohlenabfall, Koprolithen, Sombrerophosphat u. dgl.; zur Aufschließung verwendet man stets nur Schwefelsäure, nicht Salzsäure, welche man an einigen Orten Deutschlands mit Vortheil zum theilweisen Ersatz der Schwefelsäure gebraucht. Die Schwefelsäure wird in der Stärke genommen, wie sie direct aus den Kammern abfließt, also von 1,500 bis 1,600 spec. Gewicht; in der That sind die englischen Düngerfabrikanten regelmäßig auch Fabrikanten ihrer eigenen Schwefelsäure. Die Einrichtung ist dann immer so, daß die Säure direct aus den Kammern durch ein Rohr in den Apparat fließt, wo die Aufschließung der phosphorsäurehaltigen Substanzen stattfinden soll; wenn die Niveaus der Localitäten dieß nicht gestatten, so drückt man die Säure vermittelst des in dem vorigen Artikel beschriebenen Monte-jus in ein höher belegenes Reservoir. Wenn man Dampf von höherem Drucke hat, so kann man diesen direct anwenden, weil sich nicht so viel davon condensirt, um die Säure zu stark zu verdünnen; anderenfalls bringt man eine Luftpumpe an, welche sogar allenfalls durch Menschenkraft bewegt werden kann; daß die comprimirte Luft in dem Monte-jus ganz ebenso wie der Dampf wirkt, ist von selbst ersichtlich. Unter allen Umständen vermeidet man die großen Kosten, Unannehmlichkeiten und Risicos, welche der Transport der Säure in Ballons veranlaßt.

Die Materialien werden unter Kollergängen (verticalen Mühlsteinen) gemahlen, welche 5 bis 6 Tonnen (100 bis 120 Ctr.) täglich fertig machen. Der Bodenstein ist mit einer gußeisernen Platte, welche am

besten flach schalenförmig ist, bedeckt und die Läufer sind mit einem (etwa 1$^{1}/_{2}$ Zoll) dicken gußeisernen Ringe eingefaßt, so daß das Mahlen zwischen Eisen und Eisen stattfindet. Der Durchmesser der Läufer ist etwa sechs Fuß; sie müssen namentlich zum Mahlen der sehr harten Koprolithen sehr schwer seyn. An vielen Orten wendet man auch horizontale Mühlsteine an; doch habe ich solche zufällig nie in Arbeit gesehen, und weiß nichts Näheres über Construction und Production derselben, als daß man französische Mühlsteine anwendet. Knochen braucht man bekanntlich nicht sehr fein zu mahlen, wenn sie für Superphosphat bestimmt sind; jedoch wird Superphosphat aus Knochenmehl verhältnißmäßig selten gemacht, außer auf besondere Bestellung. Vor dem Mahlen werden die Knochen übrigens mit Wasser ausgekocht, um das Fett zu gewinnen, und einige Stunden lang gedämpft, wie es auch in Deutschland meist geschieht. Man zieht es vor, den Stickstoffgehalt durch Zusatz von schwefelsaurem Ammoniak zu erreichen, und hat z. B. zwei Sorten, eine mit 4 Proc. und eine mit 8 Proc. schwefelsaurem Ammoniak. Die Koprolithen, das Sombrerophosphat und alle ähnlichen Phosphate müssen sehr fein gemahlen werden, weil ihre Aufschließung durch Säure nur schwierig von statten geht. Die Qualität der Koprolithen ist bekanntlich sehr verschieden; manche Sorten sind so reich an kohlensaurem Kalk und verursachen dadurch einen solchen Verlust an Säure, daß ihre Anwendung kaum rentirt. Im Allgemeinen richtet man die Quantität der Säure so ein, daß der fertige Dünger etwa 25 Proc. lösliche und 10 Proc. unlösliche Phosphate enthält.

Das Mischen der Phosphate mit der Säure wird in kleineren Fabriken in gemauerten, mit Theeranstrich versehenen Gruben durch Handarbeit vorgenommen, erfordert aber nicht nur sehr viel Arbeitskraft, sondern auch so viel Zeit, daß es in großen Fabriken sehr unbequem wäre. In solchen findet man stets mechanische Mischapparate, von denen ich zwei verschiedene anführen will. Der eine besteht aus einem zehn Fuß langen, einen Fuß weiten Cylinder von 1" starkem Gußeisen, welcher etwas geneigt liegt. In ihm bewegt sich eine vierkantige Welle, welche ihrer ganzen Länge nach mit Flügeln in der Art besetzt ist, daß eine archimedische Schraube entsteht, welche das an dem einen Ende eingeführte Gemenge von Phosphaten und Säure langsam forttransportirt und dabei gründlich durchmischt, bis es am anderen Ende des Cylinders fertig anlangt. Die Flügel der Schraube sind lauter einzelne Stücke, welche mit einer Hülse auf der Welle aufsitzen und, da dieselbe kantig ist, sich nicht darauf drehen können, sondern mit ihr umgehen müssen. Ein einziges Modell reicht für alle aus, indem man immer jedes folgende Stück

um eine Seite des Viereckes verstellt, so daß vier Flügel einen vollkommenen Schraubengang bilden, dessen Durchmesser der innere des Cylinders und dessen Höhe etwa zwei Fuß ist; der Cylinder enthält also fünf Umgänge der Schraube. Man hält immer eine Anzahl von Schraubenflügeln vorräthig, um die abgenutzten sofort auswechseln zu können, was in Folge der Wirkung der Säure häufig nothwendig wird. Das Mehl fällt durch einen Trichter an dem höheren Ende ein, und die Säure fließt unmittelbar daneben durch ein Rohr zu; man muß das Gemisch immer ziemlich feucht halten, weil sonst die Mischungsschraube zu schwer geht.

Die andere zu erwähnende Mischungsvorrichtung ist ein kleiner Kollergang mit Steinen von etwa 2 Fuß Durchmesser, welche ebenfalls mit einem dicken Eisenreif umgeben sind. Statt des Bodensteines und seiner Zarge dient ein kreisförmiger Trog aus Gußeisen. Man soll dadurch bessere Aufschließung mit geringerem Säureverbrauch erreichen, als in dem erst beschriebenen Apparate, und kann jedenfalls das Gemisch trockener halten.

Um das Superphosphat in einen feinkörnigen Zustand zu bringen, wenden die meisten Düngerfabriken den Carr'schen Desintegrator an, welchen ich in meiner nächsten Mittheilung beschreiben werde.

CXVII.

Technisch-chemische Notizen; von Dr. R. Brimmeyr.

(Fortsetzung von S. 148 dieses Bandes.)

V. Ueber das Entfärbungsvermögen der Knochenkohle.

Ueber das Entfärbungsvermögen der Knochenkohle liegen meines Wissens bis jetzt nur vergleichende Versuche vor, hauptsächlich technische Werthbestimmungen für die Zuckerfabrication, und es war auch nur in dieser Hinsicht, daß man ihr größere Aufmerksamkeit schenkte.

In der Absicht, die Brauchbarkeit der gereinigten Knochenkohle für die Absorption der Farbstoffe in den Mutterlaugen der Fuchsinfabrication zu prüfen, wurde ich zu Versuchen geführt, welche mit größerer Umsicht und Sorgfalt, als ich es thun konnte, wiederholt und verfolgt, interessante und vielleicht technisch werthvolle Aufschlüsse über den dabei stattfindenden Vorgang liefern würden. Eine Erklärung der von mir erhaltenen sonderbaren Resultate

darf noch nicht gemacht werden, da das Material, worauf sie sich stützen müßte, noch zu mangelhaft und unsicher ist; ich werde mich also darauf beschränken, einige Versuche mitzutheilen, in der Hoffnung dieselben später vervollständigen zu können.

Unter den löslichen unorganischen Stoffen, welche mir außer dem Fuchsin am geeignetsten schienen und deren quantitative Bestimmung in Lösung am leichtesten ausführbar ist, wählte ich einstweilen das Jod und das übermangansaure Kali.

Das Jod, als Lösung in Jodkalium, bildet eine sehr stark braun gefärbte Flüssigkeit, welche selbst in sehr großer Verdünnung mittelst Stärkekleister und unterschwefligsaurem Natron sehr genau titrirt werden kann, sich also sehr gut zu quantitativen Versuchen eignet. Die Knochenkohle absorbirt das Jod sehr rasch und vollständig, sowohl in schwach sauren als neutralen Flüssigkeiten, wie übrigens schon längst bekannt ist. Die titrirte Jodlösung wurde mit einem bestimmten Gewichte Knochenkohle geschüttelt bis Entfärbung eingetreten, und dann noch ein Ueberschuß frischer Lösung zugesetzt. Zur Bestimmung des in Lösung gebliebenen freien Jods, wird von der Kohle decantirt, ein bestimmtes Volum titrirter unterschwefligsaurer Natronlösung nebst Stärkekleister zugefügt, und dann mit titrirter Jodlösung bis zur Bläuung behandelt. Zur Controlle kann das in der Kohle condensirte Jod mit unterschwefligsaurem Natron nachbestimmt werden.

Eine Lösung von übermangansaurem Kali wird durch Knochenkohle ebenfalls entfärbt; das überschüssige Salz wird durch Oxalsäurelösung austitrirt.

Wässerige Fuchsinlösung wird durch Knochenkohle ebenfalls des Farbstoffs entledigt, und zwar rascher und vollständiger in neutraler als in saurer Flüssigkeit. Der Ueberschuß an Fuchsin wird bestimmt durch Vergleichung mit einer Farbenscala, bestehend aus Fuchsinlösung in verschiedenen Concentrationsgraden und in Röhrchen von gleichem Durchmesser. Im durchfallenden Lichte lassen sich die kleinsten Tondifferenzen sehr scharf vergleichen und beurtheilen.

Als Knochenkohle nahm ich das im Handel vorkommende Beinschwarz (Knochenkohle in Stückchen, wie sie die Zuckerraffinerien verwenden, stand mir augenblicklich nicht zu Gebote). Dieselbe wurde zu wiederholten Malen mit Salzsäure und Wasser behandelt, durch heißes Wasser ausgewaschen und schließlich im Wasserbade getrocknet. Bei den ersten Versuchen scheint etwas Säure zurückgeblieben zu seyn, daher für Fuchsin abweichende Resultate erhalten wurden, welche aber befriedigender ausfielen, als die Säure mit etwas kohlensaurem Natron abgestumpft

worden war. Austrocknen der gereinigten Knochenkohle im Wasserbade genügte vollkommen, und erwies sich beinahe günstiger als Glühen.

Der Kohlenstoffgehalt wurde bestimmt durch den Glühverlust der stark erhitzten Substanz bis sie vollkommen weiß geworden.

A. Knochenkohle des Handels (Beinschwarz) mit 14 Proc. reiner Kohle absorbirte im Mittel 5,7 Proc. Fuchsin, auf die reine Kohle bezogen 40 Proc.

B. Beinschwarz mit Salzsäure und Wasser behandelt, im Wasserbade getrocknet: reine Kohle 68 Proc.

Ob bloß erwärmt oder bei Abschluß der Luft geglüht, betrug die Absorption doch nur zwischen 7 und 9 Proc., auf reine Kohle bezogen zwischen 10 und 13 Proc.

Wurde die Fuchsinlösung aber portionenweise zugesetzt und die entfärbte Flüssigkeitsmenge jedesmal von den Kohlen decantirt, so konnte man die Quantität des absorbirten Fuchsins bis auf 16 Proc. steigern = 23,5 Proc. für reine Kohle.

Die Kohle dieses Versuches, welche schon mit Fuchsin gesättigt war, absorbirte noch 21 Proc. übermangansaures Kali = 31 Proc. für reine Kohle.

In einem anderen Versuche absorbirte die Knochenkohle 26 Proc. übermangansaures Kali = 38 Proc. für reine Kohle; dieselbe absorbirte nachher noch 15,5 Proc. Fuchsin = 22,7 Proc. für reine Kohle.

C. Beinschwarz mit Salzsäure, Soda und Wasser behandelt; reine Kohle 79,6 Proc.

0,168 Grm. Beinschwarz wurden mit 10 Kubikcentimet. übermangansaurem Kali versetzt: Entfärbung; es wurde 1 K. C. Oxalsäurelösung zugefügt, welche auf 17,5 K. C. übermangansaure Kalilösung gestellt war, filtrirt, und die filtrirte Lösung mit übermangansaurem Kali austitrirt, wovon sie 10 K. C. erforderte; die Kohle wurde auf dem Filter mit 1 K. C. Oxalsäurelösung ausgewaschen, und diese wieder mit 16,4 K. C. übermangansaurem Kali austitrirt. Es waren also 36,4 übermangansaures Kali statt 35 K. C. gebraucht worden, um die Oxalsäure auszutitriren, was zur Genüge beweist, daß in diesem Versuche das übermangansaure Kali ohne Zersetzung von der Kohle absorbirt worden.

Dieselbe Kohle wurde noch mit Fuchsinlösung in Berührung gebracht, wovon sie 29 Proc., auf reine Kohle bezogen 36,3 Proc. absorbirte.

0,188 Grm. Beinschwarz mit Fuchsinlösung absorbirten 31,4

Proc. Fuchsin; auf reine Kohle bezogen 39,2 Proc. Dasselbe absorbirte nachher noch 25,5 Proc. Jod; auf reine Kohle bezogen 32 Proc.

0,1 Grm. Knochenkohle mit Jodlösung absorbirte an Jod 27 Proc. ihres Gewichtes = 34 Proc. für reine Kohle. Das in der Kohle enthaltene Jod wurde zur Controle mit unterschwefligsaurem Natron bestimmt und unverändert wiedergefunden.

In zwei Versuchen, der eine mit 0,114 Grm., der andere mit 0,2 Grm. Knochenkohle, wurden resp. 34,2 und 34,4 Proc. übermangansaures Kali absorbirt; auf reine Kohle bezogen 43 Proc. Die nachherige Controlanalyse ließ in beiden Fällen nur die Hälfte des absorbirten Salzes wiederfinden.

D. Beinschwarz mit Salzsäure, Soda und Wasser behandelt; reine Kohle 87,3 Proc.

0,1183 Grm. Knochenkohle mit Jodlösung absorbirte in einem Male 24,28 Proc. Jod = für reine Kohle 27 Proc.

0,123 Grm. Knochenkohle mit Jodlösung absorbirte das erstemal 23,6 Proc. Jod; nach dem Decantiren der entfärbten Flüssigkeit und Zusatz neuer Jodlösung nahm sie noch 12,9 Proc. Jod auf, also im Ganzen 36,5 Proc., auf reine Kohle bezogen 41 Proc.

0,1257 Grm. Knochenkohle absorbirten durch längeres Schütteln mit Jodlösung in einem Male 34,95 Proc. Jod, auf reine Kohle bezogen 40 Proc.

Ohne aus den vorhergehenden Versuchen einen endgültigen Schluß ziehen zu dürfen, da dieselben nicht umfassend genug sind, kann ich doch vorläufig als mit den von mir gemachten Beobachtungen übereinstimmend folgern:

1) die Absorptionsfähigkeit hängt nicht ab von der Structur der Knochenkohle, dem mechanischen Zusammenhang der Knochentheile, sondern von der Menge der darin enthaltenen reinen Kohle;

2) die Mengen der von Knochenkohle verschiedener Zusammensetzung absorbirten Substanzen sind auf reine Kohle bezogen wirklich gleich und wahrscheinlich unabhängig von der verschiedenen chemischen Natur des löslichen absorbirten Körpers;

3) die mit einer Substanz gesättigte Knochenkohle behält ihre Absorptionsfähigkeit für andere Substanzen verschiedener chemischer Natur bei;

4) die Knochenkohle wirkt um so rascher, je weniger ihre capillare Structur — sey es durch mechanische Zerkleinerung, sey es durch Auflösen der Kalksalze in Säuren — verändert wird.

VI. Die Anilinfarben-Industrie auf der dießjährigen allgemeinen Industrie-Ausstellung zu Paris.

Die dießjährige Weltausstellung scheint uns auf dem Gebiete der Anilinfarben-Industrie, wenn auch wenig Neues, doch Manches zu enthalten, was zur Genüge beweist, daß dieser Fabricationszweig, welcher in wenigen Jahren eine so riesenhafte Entwickelung erreichte, unerwarteten und für Industrie sowohl als auch für Wissenschaft sehr wichtigen Modificationen entgegengeht. Die neuen Forschungen und Entdeckungen haben ihren Schwerpunkt in Frankreich, wo die Gesellschaft „La Fuchsine" in Lyon das ausschließliche Eigenthumsrecht der Fabrication des Fuchsins besitzt, welches der Ausgangspunkt der anderen Farben ist: es ist also leicht erklärlich, daß die französischen Industriellen darauf bedacht sind, Mittel und Wege zu finden, um das jede Concurrenz hemmende Patent zu umgehen und die Bemühungen der Chemiker dahin zielen müssen, aus den primären, secundären und tertiären Monaminen der Phenylgruppe direct die violetten, blauen und grünen Triamine darzustellen, während bis jetzt das Rosanilin und dessen Homologe als Zwischenproducte mittelst Substitution von 1, 2 oder 3 Wasserstoffmolecülen durch Phenyl- und Alkoholradicale obige Farbstoffe erzeugten.

Die classischen Arbeiten von A. W. Hofmann über das äthylirte und phenylirte Rosanilin und dessen Zersetzungsproducte gaben Aufschluß über die Natur und die mögliche Synthese dieser merkwürdigen Derivate. Die Entdeckung des Diphenylamins unter den Zersetzungsproducten der trockenen Destillation des triphenylirten Rosanilins, welche Hofmann (Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. CXXXII S. 160) ein Jahr nach der des äthylirten Rosanilins machte (dieses Journal Bd. CLXXII S. 306), gaben Veranlassung zu wichtigen Forschungen über etwaige Regeneration oder vielmehr Synthese der erwähnten Farbstoffe. Theoretisch sind die Schwierigkeiten gelöst, praktisch theilweise und sobald der erste Schritt aus dem Laboratorium in die Fabrik mit Erfolg gekrönt ist, werden Verbesserungen der Methoden, besonders zur Darstellung der durch Substitution aus den primären Monaminen derivirten Alkaloïde nicht auf sich warten lassen. In letzterer Beziehung führt uns die Pariser Ausstellung eine neue Errungenschaft vor, nämlich das Violet de Paris von Poirrie und Chappat, welches, wie F. Moigno in seinem Berichte sagt (Les Mondes, t. XIV p. 11; Mai 1867), die Perle der chemischen Abtheilung seyn soll.

Das Methylanilin und Dimethylanilin liefern das Material für dieses neue Violett, welches sich durch seine Löslichkeit in Wasser

vor seinen Vorgängern auszeichnet, und es ist gerade die industrielle Darstellung des Methylanilins der originelle und für die Praxis bedeutungsvolle Theil der neuen Entdeckung. Das Methylanilin ist längst bekannt, aber seine Darstellungsweise vermittelst des Jodmethyls sehr kostspielig und nicht lohnend, also für die Industrie unbrauchbar.

Einen violetten Farbstoff hatte C. Lauth schon im Jahre 1861 aus dem Methylanilin durch Einwirkung oxydirender Agentien erhalten, aber ohne daß sein Product Eingang fand, da damals das Methylanilin selbst einen unerschwinglichen Preis gehabt haben muß. Dessenungeachtet beansprucht er die Priorität der Entdeckung, wie dieß aus einem in der neuen chemischen Zeitschrift „The Laboratory" (vol. I p. 138, Mai 1867) von ihm veröffentlichten Schreiben erhellt, das wir hier folgen lassen, weil es Manches über die Bereitungsweise des Methylanilins und des daraus derivirten Violet de Paris erklärt. Nach einer geschichtlichen Erörterung über den Standpunkt der Anilinfarben-Kenntniß im Jahre 1861, wo er durch Behandlung des Methylanilins mit salpetersaurem Quecksilberoxyd schon violette Farben erhielt, während von allen Farbstoffen des Anilins erst das Perkin'sche Mauvein und das Hofmann'sche Anilinroth bekannt waren, fährt er folgendermaßen in Bezug auf das Resultat seiner damaligen Versuche fort:

„Die violetten Farbstoffe, welche ich aus dem Methylanilin darstellte, besitzen einen Reichthum und eine Reinheit der Farbe, die nichts zu wünschen übrig lassen. Sie sind leicht löslich in Wasser und besitzen alle Eigenschaften eines echten Farbstoffs. Dessenungeachtet wurden dieselben nicht von den Fabrikanten angenommen, welche anfangs weniger Gewicht auf die Schönheit als auf die Dauerhaftigkeit einer Farbe legten. In diesem letzten Punkte zeichnet sich das Methylanilin-Violett nicht aus und deßhalb wollten die Färber auch nichts damit zu thun haben. Allmählich jedoch gewöhnte sich das Publicum an die Farben welche, dem directen Sonnenlicht ausgesetzt, erblassen; man zog das Glänzende dem Dauerhaften vor. Daher gelang es A. W. Hofmann, zwei Jahre nach meinen eigenen Versuchen, das Violett, dem er seinen Namen beigelegt hat, einzuführen. Die Bereitungsweise, welche der ausgezeichnete Berliner Chemiker befolgte, ist die umgekehrte meines Verfahrens, indem das Anilin zuerst oxydirt (?) und das so erhaltene Rosanilin durch Einwirkung von Alkoholjodüren in Methyl- oder Aethylrosanilin verwandelt wird."

„Der Erfolg von Hofmann's Violett gab Veranlassung zu neuen Forschungen auf dem angebahnten Wege, und da in Frankreich in Folge eines Monopols die Fabrication des Rosanilins in den Händen eines Hauses sich befindet, so suchte und entdeckte Bardy, Chemiker des Hauses

Poirrie und Chappat, ein Verfahren Methylanilin auf industriellem Wege darzustellen und dieses Alkaloïd auf wohlfeile Art in Farbstoff umzuwandeln."

„Darnach wird das Methylanilin bereitet, indem man unter Druck eine Mischung von Anilin, Salzsäure und Methylalkohol erhitzt (hierzu sind starke, gußeiserne, mit Sicherheitsventilen versehene Gefäße erforderlich, da in denselben zuweilen der Druck rasch bis auf 140 Atmosphären steigt); die Umwandlung desselben in Farbstoff wird bewerkstelligt durch Erhitzen mit Jod und chlorsaurem Kali. Der neue Farbstoff ist mit Jodwasserstoff verbunden und in Wasser unlöslich; durch Behandlung mit Natron gibt er die freie Base und durch directe Einwirkung von Salzsäure auf letztere das lösliche chlorwasserstoffsaure Salz derselben."

„Vor Kurzem habe ich noch eine andere Darstellungsweise des Methylanilin-Violetts entdeckt, wobei ich einen in Wasser löslichen Farbstoff erhielt. Sie besteht in der Zersetzung gewisser Salze des Methylanilins, z. B. des chlorwasserstoffsauren, durch Hitze. Sobald die Temperatur von 100 oder 120° C. erreicht ist, bildet sich eine große Menge Farbstoff. Dasselbe Resultat erzielt man durch stark oxydirende Agentien, wie salpetersaures Kupferoxyd und essigsaures Quecksilberoxyd."

„Das Violet de Paris ist ein Methylanilin-Violett; obgleich dessen procentische Zusammensetzung wahrscheinlich mit derjenigen von Hofmann's Violett übereinstimmt, so ist doch evident, daß die beiden Producte nur isomer sind. In der That ist Hofmann's Violett methylirtes oder äthylirtes Rosanilin, welches selbst wieder abgeleitet ist von einem Molecül Anilin und 2 Molecülen Toluidin. Das Pariser Violett hingegen wird erhalten durch reines, toluidinfreies Anilin (ein Gehalt von mehr als 5 Proc. Toluidin macht das Anilin für diesen Zweck ungeeignet), welches in Methylanilin, eine mit dem Toluidin isomere Verbindung, umgewandelt wurde. Der daraus durch Oxydation erzeugte Farbstoff wird, bei gleicher Zusammensetzung, von dem Methylrosanilin in derselben Art sich unterscheiden, wie das Methylanilin vom Toluidin abweicht; und so lange es uns nicht gelungen seyn wird, Methylanilin in Toluidin umzuwandeln, kann mit Bestimmtheit behauptet werden, daß die Einwirkung oxydirender Agentien auf Methylanilin kein vom Rosanilin derivirtes Product gibt."

Soweit C. Lauth. — Die Löslichkeit des Productes macht dasselbe allerdings empfehlenswerth, und der Preis von 140 Frcs. per Kilogr. mag wohl dem Hofmann'schen Violett, das augenblicklich noch gegen 200 Frcs. in Frankreich kostet, dort einen empfindlichen Stoß versetzen; aber die deutschen Fabriken werden diese Concurrenz weniger zu

befürchten haben, da sie das Hofmann'sche Violett noch immer zu dem billigen Preise von 15 Thlr. per Kilogr. zu liefern vermögen. Die Anwendung des theuern und flüchtigen Jods ist eine mißliche Sache, und so lange kein wohlfeileres Oxydationsmittel an dessen Stelle getreten seyn wird, ist in industrieller Beziehung kein bedeutender Fortschritt erzielt, da ja das Methylanilin auch als ein Zwischenproduct zuerst dargestellt und gereinigt werden muß, und die Umsetzung des Anilins und Methylalkohols ebenso wenig glatt abläuft, wie die des Anilins und der Arsensäure. Nach F. Moigno (obige Quelle) soll das Pariser Violett das Rosanilin für die Darstellung blauer und grüner Farbstoffe vollkommen ersetzen, was noch zu bezweifeln ist. Uebrigens eignet sich hierzu, besonders zur Erzeugung eines blauen Farbkörpers, das Diphenylamin, welches ebenfalls einer glänzenden Zukunft entgegengeht und deßhalb einer Besprechung werth erachtet werden muß. Mir ist es gelungen, dasselbe viel billiger, glatter als durch die bisher angewandten Oxydationsmittel, in einen prachtvoll lichtblauen Farbstoff umzuwandeln.

Echternach (Großherzogthum Luxemburg), 31. Mai 1867.

(Die Fortsetzung folgt.)

CXVIII.

Ueber Tessié du Motay's Verfahren zur Bereitung von Sauerstoff; von Dr. F. Bothe.

Aus der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1867, Bd. XI S. 334.

Das den HHrn. C. Tessié du Motay und R. Maréchal in Metz für Preußen und Frankreich, auch für England patentirte Verfahren [98] beruht darauf, daß eine Mischung von Mangansuperoxyd und Natronhydrat beim Erhitzen in Luft unter Aufnahme von Sauerstoff leicht in mangansaures Natron übergeht, welches unter Einwirkung von überhitztem Wasserdampf lebhaft Sauerstoff entwickelt und wieder die ursprünglich vorhanden gewesene Mischung liefert.

$$NaO + HO, MnO^2 = NaO + MnO^3, HO$$
$$NaO + MnO^3, HO = NaO + HO, MnO^2, O.$$

---

[98] Eine Notiz über dasselbe wurde im polytechn. Journal Bd. CLXXXII S. 252 mitgetheilt.

Dieser Proceß hat seine volle Richtigkeit. Die bezüglichen Substanzen lassen sich abwechselnd oxydiren und wieder desoxydiren, und es ist sonach das Mittel geboten, der Luft nach Willkür Sauerstoff zu entnehmen und rein wieder zu gewinnen, ohne Verbrauch anderer Körper als Luft, Wasserdampf und Brennmaterial; gewiß leichter und vollständiger, als nach dem Vorschlage Boussingault's durch Anwendung von Barymsuperoxyd.

Der für Versuche im größeren Maaßstabe am hiesigen Orte construirte Apparat bestand aus einer eisernen Röhrenretorte von 1,0 Met. Länge und 0,3 Met. Weite, welche durch eine locker eingepaßte, vielfach durchlöcherte Platte in eine Mittel- und Vorkammer abgetheilt war. In der Vorkammer befand sich eine spiralförmig gewundene eiserne Röhre, welche zur Ueberhitzung des Wasserdampfes diente; dieser durchströmte dieselbe, trat dann durch die Löcher der Eisenplatte auf das in der Mittelkammer in einem eisernen Korbe enthaltene mangansaure Natron und von dort aus, mit Sauerstoff beladen, in eine Kühlschlange. Das in dieser condensirte Wasser sammelte sich in einem vorgelegten Gefäße an und floß aus diesem successive ab, während der Sauerstoff nach einem Gasometer geleitet und dort aufgefangen werden konnte.

Nach beendigter Desoxydation wurde dem schwach dunkelroth glühenden Gemische von Mangansuperoxyd und Natronhydrat mit Hülfe eines Gebläses Luft zugeführt, dadurch die Wiedererzeugung des mangansauren Natrons bewerkstelligt, und weiterhin auf's Neue die Zersetzung durch überhitzten Dampf eingeleitet und ausgeführt.

Die Charge betrug bei den angestellten Versuchen durchschnittlich 40 Kilogrm. eines Gemisches, welches ursprünglich durch anhaltendes oxydirendes Schmelzen von 0,4 Braunstein von 95 Proc. Gehalt und 0,6 verwitterten kohlensauren Natrons von 92 Proc. Gehalt dargestellt worden war und der Analyse nach 74,62 Proc. mangansaures Natron enthielt. Der chemischen Rechnung nach mußte 1 Kilogrm. dieses Gemisches $\frac{8 \,.\, 0{,}7462}{62{,}5} = 0{,}072$ Kilogrm. Sauerstoff entwickeln, die Charge von 40 Kilogrm. dem entsprechend 40 . 0,072 Kilogrm., welche ein Normalvolumen von 2036 Kubikdecimeter besitzen. Die Ausbeute betrug aber per Charge durchschnittlich 1700 bis 1800 Kubikdecimeter von 8 bis 10^0 C. und 760 bis 761 Millimeter Tension, normal und trocken im Mittel 1672 Kubikdecimeter; das sind 82,1 Proc., wobei das erstübergehende Gemenge von Luft und Sauerstoff nicht aufgefangen wurde und deßhalb außer Berechnung blieb.

Die Reinheit des Gases ließ nichts zu wünschen übrig.

Da der nöthige Wasserdampf einem größeren Dampfkessel entnommen werden konnte, und die Arbeitskräfte ohne Entschädigung zur Verfügung standen, so lassen sich Angaben über die Darstellungskosten zur Zeit nicht machen. Wohl aber wurde durch die beschriebenen Versuche die leichte Ausführbarkeit des Verfahrens constatirt und damit die Ansicht befestigt, daß für gewisse Zweige der Technik die Anwendung eines reinen Sauerstoffgases in Aussicht genommen werden darf.

Saarbrücken, im Februar 1867.

CXIX.

Ueber Tessié du Motay und Maréchal's neues Bleichverfahren für Gespinnste und Gewebe aus Baumwolle, Flachs, Hanf, Wolle und Seide; von F. Moigno.

Aus Les Mondes, t. XIV p. 95; Mai 1867.

Die Fasern (Garne und Gewebe) pflanzlichen Ursprungs enthalten zweierlei Farbstoffe: die einen sind nach der Oxydation in den alkalischen Laugen löslich; die anderen, welche der Cellulose anhaften, müssen durch den Sauerstoff der Luft und das Licht, oder durch chemische Verbindungen, welche Sauerstoff im Entstehungsmoment zu entwickeln vermögen, gebleicht werden. Die bisher zum Bleichen der Gespinnste und Gewebe angewandten Methoden beruhen sämmtlich auf der abwechselnden Anwendung von zweierlei Agentien: a) oxydirenden Agentien; b) auflösenden Agentien. Diese Methoden haben, so vollkommen sie seyn mögen, zwei Fehler: 1) das oxydirende Agens wirkt entweder sehr langsam, wenn es nämlich der Atmosphäre entlehnt wird, oder sehr rasch, so daß eine Zerstörung der Fasern zu befürchten ist, wenn man Chlor oder unterchlorigsaure Salze benutzt; 2) das auflösende Agens, gewöhnlich ein Alkali, löst die Quantität Farbstoff, welche durch die oxydirenden Agentien modificirt wurde, zu langsam auf.

Die neue Bleichmethode beruht: a) auf der Anwendung von Substanzen, welche activen Sauerstoff in größerer Menge als die atmosphärische Luft liefern können, ohne jedoch auf die Garne und Gewebe eine zerstörende Wirkung zu äußern; b) auf der Anwendung von Lösungsmitteln welche die Eigenschaft haben, den Farbstoff der Fasern sowohl zu oxydiren als auch aufzulösen.

Die oxydirenden Agentien, welche sich als die wirksamsten und geeignetsten erwiesen haben, um die combinirte Wirkung der Luft und des Lichtes, des Chlors und der unterchlorigsauren Salze zu ersetzen, sind: 1) die Uebermangansäure, durch Zersetzung der übermangansauren Alkalien mittelst Kieselflußsäure[99] erzeugt; 2) die übermangansauren Alkalien, versetzt mit salzsauren, schwefelsauren oder kieselflußsauren alkalischen Erden. Um den Vorgang im letzteren Falle zu erklären, wählen wir ein Bad von übermangansaurem Natron, welches mit schwefelsaurer Magnesia versetzt wurde: wenn man in dasselbe Fasern (Garne oder Gewebe) taucht, so werden dieselben die Uebermangansäure des Alkalisalzes zersetzen, indem sie sich eines Theiles des Sauerstoffes derselben bemächtigen, welcher, im Entstehungsmoment entbunden, sie bleichen wird, wobei sie sich mit einem Gemenge von Manganoxyd und Mangansuperoxyd überziehen; das hierbei frei gewordene Natron wird sogleich auf die schwefelsaure Magnesia einwirken, sich also in schwefelsaures Natron umwandeln und eine äquivalente Menge Magnesia niederschlagen.

Tessié du Motay und Maréchal haben daher als Lösungs- oder Oxydationsmittel der Farbstoffe ein Gemisch von alkalischen Laugen und einer geringen Menge mangansaurem Kali oder Natron angenommen; oder einfacher noch, die auf die Fasern gefällten Manganoxyde, welche sich in heißen Flüssigkeiten, die eine kleine Menge Aetzkali oder Aetznatron enthalten, auflösen, indem sie auf die niedrigste Oxydationsstufe übergehen.

Wir wollen nun ihr Verfahren speciell beschreiben.

I. Bleichen der Garne und Gewebe aus Baumwolle, Flachs und Hanf.

Man reinigt sie zuerst in heißem Wasser, dann entfettet man sie in einer alkalischen Lauge. Hernach taucht man sie in ein Bad, welches entweder bloß eine Lösung von Uebermangansäure enthält, oder eine Lösung von übermangansaurem Natron, die mit schwefelsaurer Magnesia versetzt ist. Nach diesem Eintauchen, welches beiläufig fünfzehn Minuten dauern muß, nimmt man die zu bleichenden Stoffe heraus und bringt sie entweder in alkalische Laugen, oder in Bäder, worin entweder schweflige Säure, oder Salpetrigsäure enthaltende Schwefelsäure, oder Wasserstoffsuperoxyd aufgelöst ist. Im ersteren Falle werden die Garne oder Gewebe mehrere Stunden lang auf 100° C. in den caustischen Laugen erhitzt, bis die Manganoxyde, womit sie überzogen sind, sich zum Theil

---

[99] Das Verfahren von Tessié du Motay u. Karcher zur Darstellung der Kieselflußsäure im Großen wurde im polytechn. Journal Bd. CLXXVII S. 171 mitgetheilt.

oder vollständig aufgelöst haben. Im zweiten Falle werden die zu bleichenden Stoffe in den Bädern — worin entweder schweflige Säure [100], oder Salpetrigsäure enthaltende Schwefelsäure, oder Wasserstoffsuperoxyd [101] aufgelöst ist — so lange gelassen, bis der sie überziehende Lack von Manganoxyd gänzlich aufgelöst ist.

Alsdann werden die Garne oder Gewebe gewaschen, wornach man sie wieder eintaucht: 1) in eine Lösung von Uebermangansäure oder von übermangansaurem Alkali; 2) in caustische alkalische Laugen, oder in die vorher angegebenen Lösungsmittel der Manganoxyde. Die Behandlung der Stoffe mit diesen zweierlei Bädern wird so oft wiederholt, bis sie vollständig gebleicht sind.

Ein Bleichbad, welches je nach der Natur der zu entfärbenden Fasern, 2 bis 6 Kilogramme übermangansaures Natron enthält, reicht hin, um 100 Kilogr. Garne oder Gewebe von Baumwolle, Flachs oder Hanf vollständig zu bleichen.

II. Bleichen der Wolle und Seide.

Das Verfahren ist dasselbe, mit dem Unterschiede, daß die alkalische Lauge eine schwache Seifenlösung ist, und daß man zum Abziehen der Manganoxyde bloß schweflige Säure anwendet.

Kosten des Bleichens der leinenen Garne und Gewebe.

Bei Anwendung des beschriebenen Verfahrens in der Bleichanstalt des Hrn. Verlay zu Comines (Nord-Departement) haben sich folgende Resultate herausgestellt:

1) die Garne von Hanf und Flachs lassen sich ohne Benachtheiligung in einem Tage vollständig bleichen;

---

100) Wenn das neue Bleichverfahren für Baumwolle und Leinen in allgemeineren Gebrauch kommen sollte, wird man zum Abziehen der Manganoxyde von den Garnen und Geweben der schwefligen Säure den Vorzug geben. A. d. Red.

101 Das zum Abziehen der Manganoxyde von den Stoffen erforderliche Wasserstoffsuperoxyd stellen Tessié du Motay und Maréchal mittelst Baryumsuperoxyd dar, welches sie zu niedrigem Preise nach folgender Methode fabriciren:

Sie erhitzen in einem Flammofen ein Gemenge von kohlensaurem Baryt und überschüssiger Holzkohle. Bei der Temperatur der schweißenden Weißglühhitze entsteht wasserfreier Baryt, welcher innig mit Kohle gemengt ist, von der er durch kein mechanisches Mittel getrennt werden kann. Um den Baryt von der Kohle zu trennen und ihn vollständig zu isoliren, leiten sie über das Gemenge einen Sauerstoffstrom; dieser verbrennt die Kohle und erhöht dabei die Temperatur in solchem Grade, daß die erzeugte Kohlensäure sich nicht mehr mit dem Baryt verbindet. — Atmosphärische Luft anstatt Sauerstoff angewandt, erzeugt nicht die hinreichende Temperatur, um die Verwandtschaft des Baryts zur Kohlensäure aufzuheben. (Les Mondes, t. XIV p. 141.)

2) die Gewebe von Hanf und Flachs werden, ebenfalls ohne Benachtheiligung, in drei Tagen gebleicht;

3) die Kosten des vollständigen Bleichens betragen im Durchschnitt für Garne 35 Centimes das Kilogramm, und für Gewebe 6 Francs die 100 Meter. Mittelst der gegenwärtig angewandten schnellsten und billigsten Bleichmethoden sind, je nach der Witterung und Jahreszeit, zum vollkommenen Weißbleichen der Leinengarne mindestens 15 und höchstens 30 Tage, für die Leinengewebe mindestens 30 und höchstens 60 Tage erforderlich; dabei betragen die Kosten des vollständigen Bleichens für die Garne 45 Centimes das Kilogramm, und für die Gewebe 9 Francs die 100 Meter.

Um das erwähnte praktische Resultat zu erreichen, mußten ökonomische Verfahrungsarten ermittelt werden: 1) um das mangansaure Natron darzustellen; 2) um dieses mangansaure Salz in übermangansaures umzuwandeln. Tessié du Motay und Maréchal können das nach ihrer Methode fabricirte mangansaure Natron den Bleichern für 1 Franc das Kilogramm liefern. Die Umwandlung desselben in übermangansaures Salz ist leicht und mit geringen Kosten mittelst schwefelsaurer Magnesia, Chlormagnesium oder Chlorcalcium zu bewerkstelligen, nach der Gleichung:

$$3\,(KO,\ MnO^3) + 2\,(MgO,\ SO^3)$$
$$= KO,\ Mn^2O^7 + MnO^2 + 2\,(KO,\ SO^3) + 2\,(MgO,\ HO).$$

CXX.

Prüfung des Seidengarnes oder der Seidenzeuge auf Beimischung von Wolle; von Prof. Dr. Rudolph Wagner in Würzburg.

Bei der Prüfung des Seidengarnes und gewisser Seidenzeuge auf Beimischung von Schafwollfaser und Thierhaar läßt das Mikroskop oft gänzlich im Stiche, besonders wenn Seidengarn aus Florettseide oder gemischte Gewebe mit Seidengarnkette vorliegen, die mit Fancygarn, mit Kammwolle, Alpaka und Mohair durchschossen sind. Bei dem gleichen Verhalten der Seide und Wolle gegen die Theerfarbstoffe und gegen Alizarin ist auch die Farbeprobe, die zur Unterscheidung von Wolle und Baumwolle, Seide und Baumwolle, ja selbst von Baumwolle und Leinenfaser mit Erfolg angewendet wird, im vorliegenden Falle nicht zu benutzen.

In solchen Fällen wende ich folgendes Mittel an, das mit äußerst geringen Gewichtsmengen der zu prüfenden Gespinnstfasern, der Garne oder des Gewebes überraschend zuverlässige Resultate gibt. Es beruht darauf, daß Wollfaser, sowohl die Schafwolle als auch das unter dem Namen Kaschmirwolle technisch verwendete wollige Flaumenhaar der Ziegen, ferner das Mohair, die Alpakawolle und die Vigognewolle — als Rohstoff, im versponnenen oder im verwebten Zustande — durch Kochen in reiner (völlig schwefelfreier) Kali- oder Natronlauge gelöst, eine Flüssigkeit geben, die Alkalisulfuret und Sulfhydrat enthält, welche Nitroprussidnatrium durch die bekannte prächtig violette Färbung anzeigt. Seide — Rohseide, gezwirnte Seide, entschälte Seide, Flockseide und gesponnene Florettseide — gibt, als schwefelfreie Substanz, beim Kochen mit Alkalilauge eine Flüssigkeit, in welcher Nitroprussidnatriumlösung keine Veränderung hervorruft.

Nach diesem Verfahren gelingt es bei Anwendung eines Stückchens seidenen Gewebes von 0,5 Quadratcentimeter die Abwesenheit oder Gegenwart von Woll- oder Haarfaser nachzuweisen. Am besten ist es, den zu untersuchenden Stoff (wozu dem Gewichte nach 0,1 Grm. völlig ausreicht) durch Kochen mit etwa 5 — 10 Kubikcentimeter Kalilauge zu lösen, die Lösung mit destillirtem Wasser bis auf 100 K. C. zu bringen und von dieser Flüssigkeit ungefähr 1 K. C. mit einigen Tropfen einer verdünnten Lösung von Nitroprussidnatrium zu prüfen. Tritt keine violette Färbung der Flüssigkeit ein, so weiß man sicher, daß keine Wolle der Seide beigemischt war. Behufs der Controle ist es anzurathen, der unverändert gebliebenen Flüssigkeit einige Tropfen einer vorräthig gehaltenen Wolllösung zuzusetzen, wo dann die violette Färbung sofort eintreten wird. (Vom Hrn. Verfasser mitgetheilt.)

CXXI.

Eine neue Untersuchungsmethode der Milch; von Rich. Pribram.

Bei den ausgedehnten Untersuchungen zur Ermittelung eines leichten, sicheren und schnelleren Verfahrens, die thierische Milch auf ihren Handelswerth zu prüfen von Wittstein [102], machte derselbe u. A. die Beobachtung, daß die Milch, wenn man sie mit einem Ueberschusse von Kochsalz

---

102 Wittstein's Vierteljahresschrift Bd. IX S. 31 und 177.

versetzt, sich sehr bald, unter Ausscheidung des Käsestoffs in feinen Flocken, verdickt, so daß das Serum klar davon abfiltrirt werden kann.

Da dieses Verhalten dem Verfasser einen Anhaltspunkt zur Schaffung einer neuen brauchbaren Untersuchungsmethode der Milch zu bieten schien, so veranlaßte er mich zur weiteren Verfolgung des Gegenstandes, resp. zur Anstellung der einschlägigen Versuche. Die letzteren führten denn auch zu dem gewünschten Ziele; sie hier einzeln mitzutheilen, halte ich für überflüssig, ich wende mich daher gleich zu dem Ergebniß selbst, indem ich das Verfahren, welches sich als das praktischste ergab, so beschreibe, wie es von Jedermann leicht ausgeführt werden kann.

1) In ein Becherglas von etwa 4 Unzen Inhalt, dessen Tara man mittelst eines Diamants ein für allemal eingeschrieben hat, stellt man einen ebenfalls tarirten Glasstab, wägt 1000 Gran Milch nebst 360 Gran gereinigtem und gepulvertem Kochsalz, rührt einigemale um, stellt das Glas auf eine Platte von Eisenblech, erhitzt langsam bis zum gelinden Kochen, nimmt, nachdem dieß einige Minuten gedauert hat, das Glas vom Feuer, stellt es nach dem Erkalten wieder auf die Wage, fügt seinem Inhalte noch so viel reines Wasser hinzu, daß derselbe 1400 Gran beträgt, und befördert die gleichmäßige Menge durch Umrühren mit dem Glasstabe. Nun läßt man von dem flüssigen Inhalte einige Kubikcentimeter an dem Glasstabe herunter auf ein Filter laufen, bestimmt in einer genau abgewogenen Menge des Filtrats den darin befindlichen Milchzucker vermittelst alkalischer Kupfertartratlösung und berechnet das Ergebniß auf sämmtliche 1400 Gran (resp. 1000 Gran Milch).

Ich habe mich hierbei immer der nach der Fehling'schen Vorschrift bereiteten Kupferlösung bedient, von welcher 10 K. C. 0,05 Grm. (= 0,80 Gran bayerisches Apothekergewicht) Traubenzucker anzeigen. Wir haben es aber hier nicht mit Traubenzucker, sondern mit Milchzucker zu thun, welcher nicht so viel Kupferoxyd reducirt, oder, was dasselbe ist, zu seiner Zersetzung weniger Kupferlösung bedarf als jener. Die Angaben hierüber schwanken insofern etwas, als während 10 Aequiv. Kupferoxyd einem Aeq. Traubenzucker, 7 — 8 Aeq. Kupferoxyd einem Aeq. Milchzucker entsprechen. Unter anderen haben Commaille und Millon [103] zahlreiche Versuche darüber angestellt und sind schließlich zu dem Resultate gelangt, daß 137,5 Theile Milchzucker genau dasselbe Volum Kupferlösung reduciren, wie 100 Theile Traubenzucker; demnach reducirt 1 Aeq. Milchzucker 7,27 Aeq. Kupferoxyd und 10 K. C. obiger Kupferlösung zeigen 1,100 Gran Milchzucker an, denn

[103] Polytechn. Journal Bd. CLXXVIII S. 456.

a) 137,5 : 10 = 100 : 7,27.

b) 100 : 137,5 = 0,8 : 1,100.

Diese Verhältnisse habe ich bei meinen Milchzucker-Bestimmungen ebenfalls zu Grunde gelegt. Es waren z. B. zur vollständigen Zersetzung von 10 K. C. obiger Kupferlösung 27,5 Gran Filtrat erforderlich; da sich also darin 1,1 Gran Milchzucker befanden, so konnte der Gehalt der ganzen 1400 Gran betragenden Masse an Milchzucker leicht durch Rechnung gefunden werden, wenn man die Quantität der ausgeschiedenen Bestandtheile derselben (Fett und Käsestoff) vorher abzog. Beide betrugen von derselben Sorte Kuhmilch nach Nr. 2 und 3 : 31,0 und 47,75 Gran, mithin kamen auf die Solution selbst 1321,25 Gran, und in dieser befanden sich 52,85 Gran Milchzucker, denn

27,5 : 1,10 = 1321,25 : 52,85.

2) Der übrige Inhalt des Becherglases sammt dem nicht verbrauchten Filtrate und etwa in das Filter gelangter fester Theile wird in einer möglichst flachen Porzellanschale auf dem Wasserbade von allem anhängenden Wasser befreit, in einen weithalsigen Kolben gebracht, dreimal nacheinander mit Aether extrahirt, von den Auszügen der Aether in einem tarirten Becherglase verjagt und das Fett — die Butter — gewogen. — Es betrug von obiger Milch 31 Gran.

3) Die mit Aether erschöpfte Masse bringt man in das erste Becherglas zurück, setzt reines Wasser hinzu, erhitzt zum Kochen, gießt Alles auf ein tarirtes Filter, wäscht mit am besten heißem Wasser so lange aus, bis das Filtrat kaum mehr auf Chlor reagirt, trocknet den Käsestoff bei 120° C. und wägt ihn. — Dieselbe Milch gab 47,75 Gran.

Nach diesem Verfahren untersucht, enthielt also eine Sorte Kuhmilch:

5,285	Proc.	Milchzucker
3,100	„	Fett (Butter)
4,775	„	Käsestoff.

Eine andere Sorte Kuhmilch lieferte:

3,350	Proc.	Milchzucker
3,000	„	Fett
3,050	„	Käsestoff.

Zur schnellen Prüfung der Milch (auf ihren Handelswerth) ist dieses Verfahren allerdings nicht geeignet, denn man müßte die Proben Nr. 1 und 2, oder bevor man zu Nr. 2 gelangte, doch wenigstens von Nr. 1 so viel durchmachen, um die Milch in die für die Behandlung mit Aether geeignete Form zu bringen. (Wittstein's Vierteljahresschrift, Bd. XVI, Heft 2.)

CXXII.

Chemisch-technische Mittheilungen; von C. Puscher.

Vorgetragen in der 12. Plenarversammlung des Nürnberger Gewerbevereins.

1. Das Perlmutterbeizen der Hornkämme.

Zur Erzielung dieser Beize soll man nach G. Mann in Stuttgart (polytechn. Journal Bd. CLXXXI S. 490) Hornknöpfe in gesättigter Bleizuckerlösung kochen und alsdann in eine sehr verdünnte Salzsäure legen. Daß dieses Verfahren bei Kämmen, deren Zähne durch das Kochen leiden würden, nicht anwendbar ist, bedarf wohl kaum der Erwähnung. Dagegen bekommt man sehr schöne Resultate, wenn Hornkämme über Nacht in eine kalte wässerige Auflösung von salpetersaurem Bleioxyd (im Verhältniß von 1 zu 4) legt, sie nach dem Abtropfen 1/4 bis 1/2 Stunde in eine 3 Proc. Salzsäure haltende Flüssigkeit bringt und dann mit Wasser abspült. Ist an manchen Kämmen die Beizung ungleich ausgefallen, so wiederhole man mit diesen die erwähnten Operationen noch einmal. Diese schöne Imitation gibt dem Horn vielseitige Verwendung und kann seinen gesunkenen Werth wesentlich heben.

2. Die Anwendung der Stockfischhaut zu Leim, Pergament, Pergamentpapier, Leder etc.

Der Umstand, daß die vom gewässerten Stockfisch abgezogene Haut keine technische Verwendung findet, veranlaßte den Vortragenden, nachstehende Versuche für technische Zwecke damit anzustellen.

Werden gut gewässerte Stockfischhäute mit kleinen Mengen Wasser gekocht, so lösen sich dieselben größtentheils zu einem weißen Leim auf, der in vielen Fällen unmittelbar Verwendung finden dürfte, aber auch eingedampft ein vorzügliches Product gibt. Die Rückstände, im Holländer verarbeitet, können zu Pergamentpapieren oder als Bindemittel in der Masse zu Packpapieren benutzt werden.

Auf Solenhofer Platten ausgebreitet und getrocknet, liefern die Stockfischhäute ein starkes und billiges, der Blase vorzuziehendes Material zum Verschließen von Gefäßen. Werden die Häute über Nacht mit einem 4 Proc. Aetzammoniak enthaltenden Wasser macerirt, dann gewaschen und auf obige Art getrocknet, so erhält man ein sehr zähes Pergament.

Mit der Lösung von 1 Theil Alaun und 1/2 Theil Kochsalz in 50 Thln. Wasser 4—6 Stunden macerirt, gehen die Stockfischhäute nach

dem Trocknen in weißgares Leder über, welches viel dauerhafter als das Schafleder ist und mindestens die Zähigkeit des Schweineleders besitzt. Werden dieser Alaunlösung noch Farbmaterialien, wie Quercitron, Blauholz 2c. zugesetzt, so erhält man gleich gefärbte Leder. Auch durch Bestreichen mit Lösungen von Anilinfarben lassen sich sehr lebhafte farbige Fabricate herstellen. Die auf den Stockfischhäuten befindlichen Schuppen legen sich bei der erwähnten Trockenmethode fest auf das Leder an und geben zugleich demselben Dessin. Auch lohgares Leder läßt sich nach bekannter Weise damit herstellen.

Solche so leicht und billig herzustellende Leder können im Portefeuillefach, sowie zu anderen Gegenständen, z. B. Kinderpeitschen, vielseitige Verwendung finden.

3. Die Bereitung von billigen wasserdichten Papieren und Tapeten.

Die in technischen Journalen dazu angegebenen Vorschriften, nämlich Mischungen von fettsaurer Thonerde, Leim, Salzen 2c., geben nur höchst unvollkommene Fabricate und verdienen die Bezeichnung „wasserdicht“ nicht. Weit besser bewährt sich ein dünner Wachsüberzug, wovon uns auch die Natur Beispiele in der gereiften Zwetschge, in dem Blatt der Capuzinerkresse 2c. gibt.

Das japanische Pflanzenwachs, welches eigentlich kein Wachs, sondern eine Fettart ist und der Hauptmasse nach aus palmitinsaurem Glyceryloxyd besteht, daher auch zur Lichter- und Nachtlichterfabrication nicht verwendbar ist, eignet sich, weil es in 5—6 Thln. heißen Alkohols löslich ist (welche Eigenschaft das Bienenwachs nicht besitzt) am besten dazu.

Man füllt eine Flasche ungefähr bis zur Hälfte mit 1 Theil japanischem Wachs und 6 Theilen Alkohol, und setzt dieselbe in ein Gefäß mit heißem Wasser. Ist das Wachs geschmolzen, so verschließt man die Flasche und schüttelt dieselbe so lange unter kaltem Wasser, bis die Lösung wieder erkaltet ist, wobei sich der größte Theil des Wachses als ein feines weißes Pulver abscheidet. Mit dieser, einer dicken Milch gleichenden Flüssigkeit überstreiche man mittelst eines Pinsels Bögen, welche vorher mit Kleister, der aus gleichen Theilen Stärke und Glycerin bereitet und dem man die erforderliche Menge Ruß oder einen anderen Farbkörper zugesetzt hat, grundirt wurden, und reibe dieselben dann mit einer Bürste bis ein gleichmäßiger dünner, glänzender, nicht klebender Wachsüberzug erscheint, den man erforderlichen Falles nochmals wiederholt. Der sechste Theil eines Quentchens Wachs genügt, um einem gewöhnlichen Bogen Papier einen wasserdichten Ueberzug zu geben.

Für Tapeten hat dieser Wachsüberzug nicht nur den Vortheil, daß er sie glänzend und frischer macht, sondern er schützt auch gewisse Farben vor dem schnellen Bleichen und bindet die giftigen Schweinfurterfarben, so daß sie nicht abstäuben können und dadurch unschädlich werden. Auch schon auf der Wand befestigte Tapeten lassen sich nach angegebener Weise mit einem solchen Wachsüberzug überziehen. — Zum Glänzendmachen der Holzschnittsarbeiten, sowie zum Auffrischen von Parket-Fußböden wäre diese alkoholische Wachsmilch der Wachslösung in Terpenthinöl vorzuziehen, da sie nicht, wie die letztere, stark klebend und riechend ist.

Miscellen.

Vorrichtung, um das Mitreißen des Wassers in den Dampfraum bei Dampfkesseln unwirksam zu machen.

Der beträchtliche Wärmeverlust, welcher durch das Mitreißen von Wasserpartikeln bei dem Austritte des Dampfes in den Arbeitscylinder herbeigeführt wird, hat bereits schon zu mannichfachen Vorschlägen und Erfindungen Veranlassung gegeben, ohne daß hierdurch die Frage in genügender Weise gelöst worden wäre. Es mag daher von Interesse seyn, einen ganz neuen Apparat hier zu erwähnen, der zu diesem Zwecke von Luques construirt wurde, und dessen Wirksamkeit zu Erwartungen berechtigen dürfte. Man stelle sich einen sehr kurzen Cylinder über den horizontalen Theil des Dampfkessels so angebracht vor, daß dessen geometrische Achse horizontal und rechtwinkelig gegen die Achse des Generators gerichtet ist. Die von der Kuppel ausgehende Dampfröhre streicht an der Seitenfläche des Cylinders tangirend vorüber, öffnet sich sodann in derselben, während sie sich von da aus gleichsam in zwei Schenkel abzweigt, welche durch die Grundflächen des Cylinders gehen, und die außerhalb des Cylinders wieder unter sich vereinigt den trockenen Dampf zu seinem Bestimmungsorte gelangen lassen. Eine vierte Oeffnung findet sich an der Seitenfläche des Cylinders, und zwar an der tiefsten Stelle, von wo aus ein Rohr unmittelbar zum Boden des Dampfkessels führt. Wird also der Dampfhahn geöffnet, so muß der Dampf über die Cylinderfläche hinwegstreichen, er soll auf diese Weise eine außerordentlich rasche Rotationsbewegung annehmen und erst dann durch die beiden centralen Oeffnungen entweichen. In Folge dieser gyratorischen Bewegung sollen die Wassertropfen, gegen die Ränder geführt, sich hier ansammeln, um als wasserförmige Flüssigkeit durch das untere Rohr wieder in den Kessel zurückzutreten, während der trockene Dampf durch die in der Mitte der Grundflächen des Cylinders angebrachten Röhren entweichen muß, um nach dem verlangten Punkte hin sich ausbreiten zu können. (Annales du Génie civil, April 1867, S. 271.)

Ladd's magneto-elektrische Maschine.

Der Mechaniker Ladd in London hat nach dem System von Wilde[104] einen magneto-elektrischen Apparat construirt, bei welchem zwei Inductoren (als Armaturen) an den Polflächen des (doppelschenkeligen) Elektromagnetes gleichzeitig in Rotation ver-

---

[104] Polytechn. Journal Bd. CLXXXII S. 177.

setzt werden, von denen der eine am oberen, der andere am unteren Theile der Achse angebracht ist, und wobei ohne Unterbrechung der Strom von einem Inductor zum anderen übergeht, um von da in die äußere Leitung zu gelangen, in welcher die Apparate eingeschaltet sind, um Licht-, Wärme- oder elektrolytische Wirkungen zu erhalten. Bei einem Gewichte von 150 Kilogrammen soll der Apparat, durch eine Manneskraft in Thätigkeit versetzt, Licht- und Wärme-Effecte erzeugen, die denen einer Bunsen'schen Batterie von 50 Elementen gleichkommen. (Les Mondes, t. XIV p. 2; Mai 1867.)

Neue Art Eisenbahnschienen zur Ersparung von Schwellen.

Das Project der rheinischen Eisenbahn-Gesellschaft, 9zöllige statt 5zöllige Schienen zur Anwendung zu bringen, beschäftigt der Art die concurrirenden Eisenbahnen und die Techniker, daß sie mit Spannung dieses neue Unternehmen verfolgen. Für die Eisenbahn-Gesellschaften besonders wird sich, wenn diese neue Art Schienen den gehegten Erwartungen entsprechen sollte, eine wichtige Consequenz ergeben: die Ersparung von Schwellen. Dieses so leicht unbrauchbar werdende Baumaterial wird von Jahr zu Jahr theurer, so daß man sich bereits oft mit der Frage beschäftigt hat, auf welche wohlfeilere Art dasselbe zu ersetzen seyn möchte. Die rheinische Eisenbahn-Gesellschaft scheint die Lösung dieser Frage gefunden zu haben. Wie bereits früher berichtet, werden die 9zölligen Schienen, auf Unterlagsplatten ruhend, 5 Zoll in Kies gesenkt. Diese Kieslage wird sodann mit 3 Zoll Erdreich, wie es das Terrain bietet, bedeckt, so daß nur der Kopf der Schienen aus der Erde hervorragt. Beide Schienenreihen werden, der Spur folgend, von 3—3 Fuß durch Rundeisen-Querstäbe zu einem System verbunden und die Stöße in gewöhnlicher Weise durch Laschen an einander befestigt. Jedenfalls bietet diese Constructionsart für den Betrieb dieselbe Sicherheit, wie die Anwendung von Schwellen. — Mit der Anfertigung derartiger Schienen ist der Actien-Verein Neu-Schottland beauftragt. Nach einer Mittheilung der Essener Zeitung giengen bereits am 26. Mai sechs dieser neuen Schienen vom Bahnhof Königsteele ab, um nach der Pariser Ausstellung befördert zu werden. Sie haben eine Höhe von 9 Zoll, der Kopf ist etwas kleiner und der Fuß 3/4 Zoll breiter als bei gewöhnlichen Schienen. Die Länge beträgt 24 Fuß, und das Gewicht ergibt sich aus der Schwere des Paketes zu 900 Pfd. Wir wünschen, daß sie in der Weltstadt sowohl, als auch bei ihrer Verwendung ein gutes Zeugniß für die heimathliche Industrie abgeben. Vorläufig soll Neu-Schottland eine Lieferung von circa 5000 Stück contrahirt haben. (Berggeist, 1867, Nr. 44.)

Warnungssignal für Eisenbahnzüge bei Nachtzeit.

Um eine Stelle anzuzeigen, die der Locomotivführer nicht überschreiten darf, ohne den Zug einer Gefahr auszusetzen, hat Regnault an mehreren Punkten der Westbahn Warnungszeichen eingeführt, welche bloß in einer Laterne von etwa 60 Centimeter Länge bestehen, in deren Mitte eine einzige Flamme angebracht wird. Rechtwinklich zu einander werden zwei parabolische Reflectoren eingesetzt, die mit der vorderen Wandseite der Laterne einen Winkel von 45° bilden. Jedes der Spiegelbilder wird nach der Vorderseite reflectirt, so daß der Führer zwei Flammen sieht, deren Vermischung durch rothe Gläser verhindert, während mittelst eines opaken Schirmes die directe Flamme verdeckt wird. (Im Auszuge aus den Annales du Génie civil, April 1867, S. 258.)

Das französische Infanterie-Geschütz.

Wenn der horizontale Arm einer sogenannten Rotationsmaschine, mit einer der Längenrichtung dieses Armes nach frei auf ihm beweglichen Kugel versehen, durch irgend eine mechanische Vorrichtung in genügend starke Rotation um seinen Pivotpunkt

versetzt wird, so schreitet die an letzterem liegende Kugel vermöge der ihr auf diese Weise tangential und somit nach der Kreisbewegungs-Theorie auch radial ertheilt werdenden Geschwindigkeit bekanntlich von diesem Pivotpunkte aus in einer logarithmischen Spirale gegen den anderen Endpunkt dieses horizontalen Hebels vor, und nimmt dort eine Tangentialgeschwindigkeit an, welche im Verhältniß des Längenmaaßes dieses Hebels zur Einheit größer ist als die Winkelgeschwindigkeit desselben in der Entfernung gleich „Eins“ vom Pivotpunkte desselben.

Dieses Princip, welches schon im Jahre 1832 durch die Steinheil'sche sogen. Fugalmaschine (1848 scherzweise auch wohl als Kugelspritze bezeichnet) zur Forttreibung von Wurfgeschossen in Anwendung gebracht wurde, von deren zerstörender Wirkung vor einer Militär-Commission Proben abgelegt worden sind, ist in Frankreich neuerdings wieder zur Herstellung von sogenannten Infanterie-Kanonen verwendet worden, deren Construction nach der Augsburger Allgemeinen Zeitung vom 1. Mai 1867 in Folgendem besteht:

„In der Oberfläche der drehenden Scheibe ist eine radiale Rinne von etwas mehr als der Hälfte des Kugeldurchmessers ausgearbeitet. — Wenn man in die vertiefte Mitte Kugeln rollen läßt, so müssen sie in Folge des Fugalschwunges an der Rinne der drehenden Scheibe hinausgleiten und verlassen die Scheibe mit 12mal der Randgeschwindigkeit (soll wohl heißen Winkelgeschwindigkeit der Scheibe). Damit aber alle Kugeln in derselben Richtung entweichen, ist über der drehenden Scheibe eine Eisenplatte mit ganz kleinem Abstande von der drehenden Scheibe angebracht. — In dieser Platte ist nun zur Aufnahme der oberen Hälfte der Kugel eine Curve eingearbeitet (die logarithmische Spirale), durch welche alle Kugeln bei allen Geschwindigkeiten ohne Zwang zu erleiden entweichen müssen. — An der Platte ist ein Rohr in der Verlängerung der Seitencurve angebracht, das allen Kugeln (2 bis 4 Pfd. schweren Langgeschossen) genau dieselbe Richtung gibt.“

Berlin, im Juni 1867.

Darapsky,
Major.

Kraffert's Repetirgewehr.

Das dem Ingenieur Kraffert zu Berlin für Preußen und sonst patentirte „selbstladende Zündnadelgewehr“ kann der in Darmstadt erscheinenden Militär-Zeitung vom 23. März d. J. zufolge als ein sehr langes, aber nicht ungewöhnlich schweres (mit Patronenfüllung 10 Pfd.) Infanteriegewehr bezeichnet werden, zwischen dessen Rohr am Kolben sich ein aus Messing gearbeitetes und mit einer Hülse von Gußstahlblech umgebenes Magazin befindet, das zur Aufnahme von 40 bis 60 Patronen bestimmt ist, welche letztere, vermöge des Gewehrverschluß-Mechanismus, im Anschlage und ohne Absetzen des Gewehres, vermittelst eines bloßen Zeigefinger-Druckes in das Rohr eingeführt und dort dann vermöge einer wie beim Lindner'schen Gewehr senkrecht von unten wirkenden Zündnadel zur Abfeuerung gebracht werden können.

Berlin, im April 1867.

Darapsky.

Hartgußwalzen auf der Pariser Industrie-Ausstellung.

In diesem Betreff enthält der Bericht der englischen Ingenieurzeitung „Engineering“ Nr. 66 über Eisen und Stahl auf der Ausstellung, folgende Notiz.

Der Maschinenraum für die süddeutschen Staaten enthält eine sehr schöne Zusammenstellung von Hartgußwalzen von dem kgl. württembergischen Hüttenwerke Königsbronn. Dieselbe begreift in sich massive und hohle Hartgußwalzen, sowie Hartgußwalzen mit eingegossenen Achsen. Einige Querbrüche von massiven Hartwalzen zeigen eine Härtung auf eine Tiefe von circa 1 Zoll, während der innere Theil sehr schön gleichförmig grau ist.

Ein anderer Querbruch ist von einer hohl gegossenen Hartwalze, bei welcher sich die Härtung wieder nur auf die Außenseite beschränkt.

Eine Hartwalze hat eine eingegossene Bessemerstahlachse. Vor dem Guß wird

hierbei die Stahlachse vorgewärmt und wie ein Kern in die Form eingesetzt. Wird sodann das flüssige Eisen in die Form geleitet, so umgibt es die Stahlachse und preßt sich während des Erkaltens und Zusammenziehens fest an dieselbe an. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1867, Nr. 23.)

Neue Vorrichtung zum Auffangen und Ableiten der Gichtgase bei Eisenhohöfen.

Levêque hat eine Verbesserung in dem gegenwärtig üblichen Verfahren beim Aufgeben der Beschickung von Hohöfen, deren Gichtgase aufgefangen und benutzt werden, eingeführt, welche der Beachtung werth seyn dürfte. Die Gicht wird mittelst eines ringförmigen Deckels oder Rumpfes verschlossen, welcher aus einer Rinne oder einem Muffe besteht, worin ein schwach conisches Rohr steckt. Dieser Deckel bildet eine Art Glocke, deren oberer, nach innen gebogener Rand in einem zweiten Muffe ruht, welche von dem senkrechten Gasableitungsrohre oder Gasfange gebildet wird, dessen unterer Rand nach außen gebogen ist. Dieses Rohr mündet so hoch, daß die mit der Erzgicht beladenen Wagen ohne anzustoßen bequem unter ihm durchfahren können. Ist Alles geschlossen, so ruht die conische Glocke in den beiden mit Sand angefüllten Muffen und die in gerader Richtung aufsteigenden Gase strömen rechts und links in ein Rohr, durch welches sie in einen, im Ofengemäuer um die Gicht ausgesparten Canal und aus diesem in das eigentliche Abführungsrohr geleitet werden. Die Glocke kann mittelst eines Hebels in einer mit dem verticalen, zu der erforderlichen Höhe in sie hineinragenden Rohre parallelen Richtung emporgehoben werden. Die Bewegung dieses Hebels sperrt gleichzeitig durch Vermittelung eines Ventils die Communication des gemauerten Canales mit dem Gasableitungsrohre ab. Durch einen zweiten Hebel läßt sich eine ganz oben angebrachte Klappe öffnen, so daß die Gase während des Aufgebens frei entweichen können. Kommt der mit der Kohle, bezüglich Beschickungsgicht beladene Wagen an, so wird er bis über die Gicht vorgeschoben; dann wird die Falle geöffnet und die Gicht fällt auf einen eisenblechenen, mit der Spitze nach oben gekehrten Kegel, durch den die Charge gehörig vertheilt wird, indem die kleineren Stücke an die Peripherie, die größeren dagegen in die Mitte gelangen.[105] (Annales du Génie civil, Februar 1867, S. 132.)

Verfahren zur Herstellung dauerhafter Jacquardharnische.

Bei breiten Waaren kommen die Harnischschnüre in niederen Localen in eine zu waagrechte Stellung, was sich auch bei Anwendung von zwei Jacquardmaschinen in hohen Localen nicht verhindern läßt; es nützen sich daher die Schnüre, namentlich bei feineren Harnischstichen mit dichter Fadeneinstellung durch zu starke Reibung ziemlich ab, so daß der Weber durch das Brechen derselben vielfach in der Arbeit aufgehalten wird.

Um diesem Uebelstand abzuhelfen, nehme man zu einem Harnisch mit 5000 Schnüren 3/4 Pfund Leinöl, rühre in dieses das Weiße von 3 Eiern ein und lasse die Masse 1/2 Stunde tüchtig kochen.

Die Harnischschnüre werden mit dem gekochten Leinöl, so lange dieses noch warm ist, mit einem wollenen Lappen oder mit Bürsten eingerieben. Dieses Einreiben kann einigemal wiederholt werden, bis der Harnisch vollständig trocken ist. Hierdurch werden die Schnüre dauerhaft und in sich geschlossen, und ist dem Brechen durch obiges Verfahren abgeholfen.

---

105 Ein ähnlicher Apparat zum Auffangen und Vertheilen der Gichtgase, welcher gleichzeitig als Aufgeber und Vertheiler der Kohlen- und Beschickungsgichter dient, wurde vor längerer Zeit von dem französ. Hüttendirector Coingt zu Aubin erfunden; derselbe ist im polytechn. Journal, 1857, Bd. CXLIV S. 334 beschrieben.

Bei den neuen Harnischen ist es am besten, wenn sie vor dem Anhängen der Gewichte eingerieben werden. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1867, Nr. 22.)

Kohlenlager in Ostindien.

Der neueste Band der Memoirs of the Geological Survey of India enthält Tröstliches für diejenigen Engländer, welche mit Angst der Erschöpfung ihrer heimischen Kohlenlager entgegensehen. Nämlich in dem Flußthale des Damudah, welches mehr als 1200 engl. Quadratmeilen umfaßt, finden sich unermeßliche Mineralschätze und besonders Kohlen. Sie sind zum Theil von so vorzüglicher Qualität, daß man sie zur Gasbereitung ohne Beimischung englischer Kohle gebrauchen kann. Ihre Güte ist den Eingebornen schon lange bekannt, welche von weitem herkommen um sie zu holen. Dr. Oldham, Oberaufseher der geologischen Erforschung Indiens, schätzt daß im Kohlenfeld von Dscherria allein, welches nur ein Sechstel des ganzen Gebietes umfaßt, 465 Millionen Tonnen liegen. (Athenaeum.)

Ueber das Gewicht des Brennholzes.

In diesem Betreff enthält die badische Gewerbezeitung, 1867 Nr. 3, folgende ausführliche Angaben von Hrn. Forstrath Dr. Klauprecht:

„1 Klafter (gleich 144 Kubikfuß badisch, oder 3,888 Kubikmeter), wie es im Wald von starkem Scheiterholz zugemessen wird (einige Zoll über Vollmaaß belegt), enthält gerade 100 Kubikfuß Derbmasse, d. h. die Lufträume zwischen den Scheitern nehmen den Raum von 44 Kubikfuß ein. Wie das Holz beim Verkauf an den Consumenten abgemessen wird, der Maaßrahmen nur gestrichen voll gemacht, hat 1 Klafter den Raum von nicht mehr als 90 bis höchstens 95 Kubikfuß Derbmasse. Nach den Untersuchungen der badischen Militärverwaltung (Dr. Vogelmann 1853) wiegt die Klafter in der Stadt zugemessenes Hartholz 3700 Pfd., weiches Holz 2780 Pfd., trocken, wie es nach einjährigem Lagern in den Casernen verwendet wird. Mit Benutzung obiger Zahl 95 ergibt sich daraus das Gewicht von 1 Kubikf. Hartholz $\frac{3700}{95} = 37$ Pfd. und von Nadelholz = 29,2 Pfd. — Dr. König hat das Gewicht der deutschen Holzarten in seiner „Forst-Mathematik“ folgendermaßen angegeben:

1 Kubikfuß	Grün im Walde	Trocken nach 1 Jahr	Ausgetrocknet nach mehreren Jahren, unter Dach, d. h. lufttrocken
Eiche	55,5	40,8	33,4
Buche	52,1	38,6	31,8
Hainbuche . .	53,2	40,8	34,6
Esche	50,6	37,5	31,0
Birke	47,3	34,2	27,2
Aspe	41,0	27,8	21,2
Erle	44,5	29,9	22,5
Fichte	44,5	31,3	22,2
Kiefer	46,5	31,8	24,5

Hartholz (Buche, Hainbuche, Eiche) wiegt also im Mittel:

	grün	nach 1 Jahr	lufttrocken
1 Kubikfuß	52	39	32,5
1 Klafter à 95 Kubikfuß .	4930	3700	3088
1 „ à 100 „ .	5200	3900	3250



Nadelholz (Fichte, Kiefer) wiegt im Mittel:

	grün	nach 1 Jahr	lufttrocken
1 Kubikfuß	45,5	31,5	23,3
1 Klafter à 95 Kubikfuß .	4323	2992	2213
1 „ à 100 „ .	4550	3150	2330

Die entsprechenden Zahlen stimmen nahe überein mit den von der badischen Militärverwaltung angegebenen. Buchenholz, wie wir es gewöhnlich brennen, wiegt also im Klafter 37 Centner. Lufttrocken hingegen, in welchem Zustande es noch immer mindestens 18 Proc. Wasser enthält (Nadelholz etwa 15), wovon es ohne künstliche Wärme, das Dörren, nichts weiter verlieren kann, besitzt es das Gewicht von nur etwas mehr als 30 Centner.

Solches Holz wurde aber benutzt bei den wissenschaftlichen Versuchen, um die vollständige Brennwärme des Holzes ausfindig zu machen. Bei dieser Gelegenheit bemerken wir noch, daß die Zahlen 40 und 70 als Verhältnisse der Heizkraft von Holz und Kohlen nur runde Zahlen sind, welche für das Holz etwas zu günstig lauten. Genau genommen ist für Buchenholz (auch Eichenholz) die Zahl 37 und für Kiefernholz 40 zu setzen, wohingegen für Steinkohlen die Zahlen zwischen 70 und 75, ja selbst 80 schwanken. Das harzreiche Kiefernholz ist also etwas werthvoller als Buchenholz, was sich auch im Marktpreis beim Verkauf nach dem Gewicht ausspricht. Die Kohle im Allgemeinen läßt sich aber auf doppelt so heizkräftig als das Holz annehmen. Sollte das Holz auch den niedrigen Preis dieses Jahres, wo der Centner mit 48 kr. (Buchen, klein gespalten) bezahlt wird, ferner beibehalten, so wird doch kaum das Verhältniß des ökonomischen Werthes 1 : 3 verändert, wenn wir berücksichtigen, daß das verkaufte Brennholz nicht lufttrocken ist, sondern statt 18 Proc. den hohen Betrag von 33 Proc. Wasser hat, wie die obigen Zahlen zeigen. Während 100 Theile lufttrockenes Holz 82 brennbare Theile haben, so besitzt das gewöhnliche Buchenholz deren nur 66, somit ist auch die Heizkraft desselben bloß durch die Zahl $\frac{66}{82} \times 37 = 30$ ausgedrückt, gegen 70 als geringsten Werth der Kohlen. Der ökonomische Werth beider Brennstoffe stellt sich hiernach dieses Jahr in Carlsruhe (Kohlen im Detailverkauf der Centner 36 kr., Holz 48 kr.): zu $\frac{\text{Holz}}{\text{Kohlen}} \frac{30 \times 36}{70 \times 48} = \frac{108}{336}$, also so gut wie 1 zu 3. Vergangenes Jahr, bei dem hohen Preis von 1 fl. für den Centner Holz, war in Wirklichkeit das Verhältniß 1 zu 4.

Die in der obigen Tabelle mitgetheilten Zahlen zeigen noch, von welcher Wichtigkeit es bei der Verwendung des Holzes zu baulichen, sowie technischen Zwecken überhaupt ist, dasselbe nur nach langjährigem Lagern, wenn nicht künstlichem Trocknen, anzuwenden. So lange das Holz noch Wasser abgibt, zieht es sich zusammen; es kann deßhalb nicht Wunder nehmen, daß frisch verarbeitetes Holz sich wirft, die Dielen der Stubenböden klaffende Spalten erhalten 2c.

Die Fähigkeit des Holzes, so außerordentlich große Mengen Wassers — bis zu seinem gleichen Gewichte — auf längere Zeit aufgesaugt zu erhalten, erklärt auch die Unthunlichkeit, dasselbe im Großen nach dem Gewicht zu verkaufen, indem man dabei Irrthümern leicht ausgesetzt ist, die sich bis auf 30 Procent des Werthes vom Holz belaufen können.

Scholl's verbesserter Fischschwanzbrenner für Steinkohlengas.

Bei Gelegenheit einer Reihe von Vorlesungen in der Royal Institution zu London von Dr. Frankland über Steinkohlengas hat dieser auf einen von Scholl (Berwick-Street, Oxford-Street, London) verbesserten Fischschwanzbrenner aufmerksam gemacht, von dem uns bis jetzt noch keiner zu Gesicht gekommen ist. Die Verbesserung, als „Platinum Perfecter“ bezeichnet, besteht in einer kleinen Platte von Platin, welche zwischen den beiden Löchern des Fischschwanzbrenners angebracht und mittelst einer kleinen kupfernen Zwinge an dem Kopf des Brenners befestigt wird. Die beiden Gasströme treffen nach ihrem Austreten aus dem Brenner zunächst auf die Platte, die Geschwindigkeit derselben wird vermindert, und die Kohlenpartikelchen halten sich längere

Zeit in der Flamme auf, bevor sie in deren oberem Theil durch den Sauerstoff der Luft verzehrt werden. Dr. Frankland spricht von einer Vermehrung der Leuchtkraft um 21 bis 71½ Procent, gibt aber leider nicht die Verhältnisse, namentlich nicht den Druck näher an, unter welchen diese Resultate erhalten wurden. (Schilling's Journal für Gasbeleuchtung, Mai 1867, S. 189.)

Fell's Verfahren zur Bleiweißfabrication.

Die HHrn. Fell zu New-York ließen sich ein neues Verfahren zur Bleiweißfabrication patentiren, nach welchem aus Bleierzen oder aus metallischem Blei zunächst schwefelsaures Bleioxyd dargestellt und dann mittelst einer besonderen Behandlung letzteres in Bleiweiß umgewandelt wird. Bei der Benutzung von Bleierzen zu diesem Zwecke werden dieselben fein gemahlen und in einem Flammofen abgeröstet; das dadurch gebildete Bleioxyd, welches von Kieselsäure, Eisen, Kupfer und andern fremdartigen Beimengungen möglichst frei seyn soll, wird in passend geformten Gefäßen, welche mit gewalztem Hartbleiblech ausgefüttert sind, oder aus Glas, Porzellan, Steinzeug oder einem anderen dem Zwecke entsprechenden Materiale bestehen, mit verdünnter Salpetersäure (1 Thl. Salpetersäure von 36° Baumé auf 3 Thle. Wasser) behandelt, wodurch man lösliches salpetersaures Bleioxyd erhält. Dieses Salz wird in besonderen Gefäßen mit einer hinreichenden Menge Schwefelsäure behandelt, wodurch das Blei zum größeren Theile als Schwefelsäuresalz niedergeschlagen wird, während ein kleiner Theil desselben noch in Lösung bleibt, um die Gegenwart von freier überschüssiger Schwefelsäure zu vermeiden, welche nachtheilig auf den Proceß wirken würde, wohingegen die frei gewordene Salpetersäure wieder als Lösungsmittel für eine neue Portion Bleioxyd angewendet wird, nachdem das schwefelsaure Bleioxyd sich auf dem Boden des Gefäßes abgesetzt hat — was ziemlich rasch von statten geht — und dann zu weiterer Verarbeitung aus dem letzteren entfernt worden ist. Die frei gewordene Salpetersäure wird, wie so eben bemerkt wurde, zu einem frischen Antheile Bleioxyd hinzugesetzt und löst eine der durch die Schwefelsäure niedergeschlagenen gleiche Bleioxydmenge auf.

Bei der directen Behandlung von metallischem Blei wird dieses mit Vortheil erst geschmolzen und in kaltes Wasser gegossen, wodurch es in eine Art von Metallschwamm verwandelt wird, welcher dem Lösungsmittel eine größere Oberfläche darbietet als das compacte Metall; dann wird es auf die für das Oxyd angegebene Weise in Salpetersäure gelöst und mit Schwefelsäure niedergeschlagen. Auch kann man das metallische Blei zunächst auf die gewöhnliche Weise (durch oxydirendes Schmelzen) in Glätte verwandeln und diese mit Salpetersäure und Schwefelsäure behandeln.

Um aus dem niedergeschlagenen schwefelsauren Bleioxyd (gleichviel ob es aus Erzen, aus metallischem Blei oder aus Oxyd dargestellt worden) ein schönes, feinkörniges Bleiweiß zu erhalten, kochen die Patentträger dasselbe in Kesseln mit einer caustischen Alkalilösung zwei bis drei Stunden lang und nehmen auf 100 Thle. Schwefelsäuresalz etwa 3 Thle. reines Alkali. Durch letzteres wird dem Sulfate ein Theil seiner Schwefelsäure entzogen und dadurch ein neues Product erzeugt, welches sich als basisch-schwefelsaures Bleioxyd bezeichnen läßt und bezüglich seiner Eigenschaften als Farbstoff die besten im Handel vorkommenden Bleiweißsorten noch übertreffen soll. Diese Substanz wird in Kufen gehörig ausgewaschen, dann gesammelt und in flachen Pfannen oder auf Bretern in eigens dazu eingerichteten, durch heiße Luft geheizten Räumen getrocknet.

Man kann auch das schwefelsaure Bleioxyd erst durch Behandlung mit kohlensaurem Alkali in kohlensaures Bleioxyd verwandeln und dann schließlich mit einer Alkalilauge kochen, oder man kann es nur mit kohlensaurem Alkali behandeln und das Kochen mit Aetzlauge unterlassen, indem man auch mittelst dieses Verfahrens dieselben Resultate erhält. Zur Bereitung der Alkalilösung oder Aetzlauge kann man ebenso gut Kali als Natron anwenden. (Mechanics' Magazine, März 1867, S. 183.)

Ueber die Anwendung der Carbolsäure zur Abscheidung von Strychnin aus organischen Substanzen; von Paul Bert.

Schüttelt man eine verdünnte Lösung von chlorwasserstoffsaurem Strychnin mit einigen Tropfen Carbolsäure, so nimmt die Flüssigkeit das Ansehen einer Emulsion an und zeigt in diesem Zustande bei ihrer Anwendung als endermatisches Mittel eine nur geringe Wirksamkeit; doch wird diese verhältnißmäßige Indifferenz lediglich durch eine langsame Absorption, keineswegs aber etwa von einer Zersetzung des Strychnins durch die Carbolsäure bedingt; denn wenn man die letztere durch Aether entfernt, so erhält man eine ebenso klare und energisch wirkende Lösung, als man vor dem Zusatze der Carbolsäure hatte. Wird die Emulsion vorsichtig filtrirt und das Filtrat mit Aether behandelt, so verliert sie ihre giftigen Eigenschaften; wird dagegen der auf dem Filter gebliebene Rückstand in Wasser suspendirt und dann mit Aether von der ihm anhaftenden Carbolsäure befreit, so zeigt es sich, daß er aus dem ursprünglich angewendeten Alkaloidsalze — in dem vorliegenden Falle also aus chlorwasserstoffsaurem Strychnin — besteht.

Diesen Beobachtungen zufolge besitzt die Carbolsäure die Eigenschaft, das Strychninsalz in Suspension zu erhalten und die Abscheidung desselben in eigenthümlicher Weise zu erleichtern. Der Verfasser hat sich mehrfach überzeugt, daß auf diesem Wege Strychnin aus faulenden thierischen Substanzen mit Leichtigkeit abgeschieden und isolirt werden kann. (Gazette médicale.)

Zur Prüfung des Glycerins.

Die Wirkung des Glycerins auf die Haut, wunde Hautstellen, in Wunden, soll eine milde seyn; es kommen jedoch häufig Klagen vor, daß das auf die Haut wiederholt eingeriebene Glycerin Pusteln erzeuge, in Wunden heftig brenne, sogar Entzündung hervorrufe, selbst wenn das Glycerin stark wasserhaltig oder vor der Anwendung mit Wasser verdünnt war. Es erwuchsen aus diesem Verhalten des Glycerins schon für manche Apotheker unangenehme Vorwürfe von Seiten der Aerzte, und dem Apotheker mangelte jede Vertheidigung, da er weder ein Reagens hatte, dieses erhitzende Glycerin von dem mild wirkenden zu unterscheiden, noch den Grund dieses abweichenden Verhaltens kannte. Obgleich der Verf. sich schon vor einem Jahre mit der Untersuchung dieser verschieden wirkenden Glycerine beschäftigte, konnte er doch nicht den geringsten Anhaltspunkt gewinnen, und nur erst durch die unangenehmen Erfahrungen, welche Hr. Apotheker Stelzner in Frankfurt a. d. O. mit dem erhitzenden Glycerin machte, und durch die Liberalität in Darreichung verschieden dargestellter und gereinigter Glycerinsorten von Seiten des Hrn. Apotheker Scheering in Berlin gelang es ihm, mit Sicherheit das erhitzende Glycerin unter den verschiedenen Sorten heraus zu finden und für dasselbe ein Erkennungsmittel zu erlangen.

Wenn man gleiche Volumina rectificirte Schwefelsäure von 1,83 spec. Gewicht und käufliches reines Glycerin in einem Probirglase mischt, so findet eine Temperaturerhöhung statt; selten tritt auch gleichzeitig eine schwache oder lichte Bräunung des Gemisches ein. Die Mischung ist klar und höchstens bemerkt man einige wenige in Folge des Schüttelns hinein gekommene Luftbläschen. Ein Glycerin, welches sich in dieser Art verhält, ist das milde und für den medicinischen Gebrauch geeignete. Das erhitzende und daher verwerfliche Glycerin zeigt ein entschieden anderes Verhalten, indem im Augenblicke des Zusammenschüttelns mit der Schwefelsäure eine Gasentwickelung stattfindet, ähnlich einer Kohlensäureentwickelung in einer klaren Flüssigkeit. Nach Entweichung des Gases und Beruhigung des Gemisches entsteht die Gasentwickelung auf's Neue, sobald man wiederum schüttelt. Diese Erscheinung läßt sich mehrere Male in dieser Art wiederholen. Eine Glycerinsorte gewährt eine stärkere Gasentwickelung als die andere. Aus 100 Grm. Glycerin sammelte der Verf. circa 8 Kubikcentimeter Gas, welches bei näherer Prüfung als aus Kohlensäure und Kohlenoxydgas bestehend sich erwies. Da nach Entfernung der Kohlensäure durch Aetzkali etwas mehr als die Hälfte des Gasvolumens Kohlenoxydgas zurückblieb, so war anzunehmen, daß in dem erhitzenden Glycerin nicht nur ein oxalsaures Salz, sondern auch

etwas von einer ameisensauren Salzverbindung vorhanden seyn müsse. Das oxalsaure Salz ergab sich dadurch, daß eine nicht zu kleine Probe des Glycerins, mit Chlorcalciumlösung und Aetzammoniakflüssigkeit gekocht, sich trübte und oxalsaure Kalkerde absetzte. Das ameisensaure Salz ließ sich in einem kalten und längere Zeit stehenden Gemische aus Glycerin und Silberlösung an dem reducirten schwarz ausgeschiedenen Silber erkennen. In einigen Sorten des erhitzenden Glycerins waren neben Oxalsäure auch starke Spuren von Ammoniak vorhanden. Alle Sorten des erhitzenden Glycerins waren, wie der Verf. durch Fragen und Erkundigungen erfuhr, auf chemischem Wege gereinigt und als purum in den Handel gebracht. Die Sorten des milden Glycerins waren sämmtlich durch Destillation gereinigt. Jedes der untersuchten Glycerine war indifferent gegen Reagenspapier.

Hieraus ergibt sich die Nothwendigkeit, für den medicinischen Gebrauch stets nur das durch Destillation gereinigte Glycerin in Anwendung zu bringen. (Hager's pharmaceutische Centralhalle, 1867 S. 18.)

Ueber einige Anwendungen des Glycerins; von Justus Fuchs.

1) Anwendung des Glycerins bei Holzgefäßen. — Holzgebinde aller Art, einige Minuten in heißes Glycerin getaucht oder wiederholt damit überstrichen und während des ganzen Sommers leer oder gefüllt der Luft und Sonnenhitze ausgesetzt, blieben vollständig dicht, zeigten nicht das geringste Schwinden des übrigens ganz frischen Holzes, und die Reifen, sowohl Eisen- wie Holz-Band, saßen noch eben so fest wie zu Anfang. Mit Glycerin getränkte Holzreifen waren nach dreimonatlicher Einwirkung von Luft und Sonne noch ebenso biegsam und geschmeidig wie neue, frische Reifen. Da indessen Glycerin in Wasser und Alkohol löslich ist, so beschränkt sich seine Anwendung hauptsächlich auf Gefäße für Fettstoffe, Oele (Petroleum, Terpenthinöl 2c.) und trockene Substanzen, wobei noch zu bemerken ist, daß Glycerin durch Einwirkung der atmosphärischen Luft gar nicht oder doch nur in kaum nennenswerther Weise verändert wird und somit eine nachtheilige Einwirkung auf Geschmack und Geruch der damit in Berührung kommenden Stoffe nicht zu befürchten ist. Im Gegentheil scheint dasselbe z. B. auf Fettstoffe conservirend zu wirken, wie dieß bei Butter beobachtet wurde, welche längere Zeit in mit Glycerin getränktem Holzgefäß aufbewahrt war. Besonders vortheilhaft zeigte sich die Anwendung des Glycerins bei Holzgefäßen und Reifen, welche längere Zeit unbenutzt auf Bodenräumen untergebracht werden mußten.

2) Glycerin gegen Brandwunden — Die ausgezeichnete Wirkung des Glycerins bei Brandwunden, welche ich bei einem mich selbst betreffenden Unfalle zu beobachten Gelegenheit hatte, läßt den Vorzug desselben gegen fast alle hier gebräuchlichen Mittel gerechtfertigt erscheinen. Durch die Explosion einer Spirituslampe wurde die größere Hälfte meines Gesichts mit meist ziemlich tiefgehenden Brandwunden bedeckt. Sofortiges und täglich öfter wiederholtes Bepinseln mit Glycerin verhinderte jede Blasen- und Eiter-Bildung und vermittelte binnen acht Tagen vollständige Heilung ohne eine Spur von Narben zu hinterlassen. Die seitdem zur Regel gewordene Anwendung von Glycerin bei Brandwunden hat mich wiederholt vor den unangenehmen Folgen derselben bewahrt.

3) Glycerin gegen katarrhalische Beschwerden. — Gegen nervösen Husten, Entzündungen des Schlundes, besonders gegen den mit reichlichem Schleimauswurf verbundenen Katarrh zeigt das Glycerin, theelöffelweise genommen, äußerst günstige Wirkung. Der Schleim löst sich sofort leicht und der Reiz zum Husten wird fast unmittelbar nach dem Einnehmen gehoben oder doch bedeutend gemildert. Die Anwendung desselben besonders bei Kindern wird überdieß durch den süßen syrupartigen Geschmack des Glycerins sehr erleichtert. Eine irgendwie nachtheilige innere Einwirkung desselben bei kleineren Dosen ist nach den bisher bekannten medicinischen Erfahrungen in keiner Weise zu befürchten. (Breslauer Gewerbeblatt, Mai 1867, Nr. 4.)

Die Anwendung des Chlorkupfer-Spiritus und der Chlorkupfer-Räucherungen gegen die Rinderpest; von Dr. Theodor Clemens.

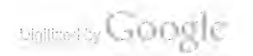
Ich habe bereits im Jahr 1865 in Nr. 44 der „Deutschen Klinik" die kräftige luftreinigende Wirkung meiner seit mehr als einem Jahrzehnt von mir vielfach in Anwendung gebrachten Chlorkupferlauge besprochen, und seitdem ist dieses von mir in die Medicin eingeführte und zuerst dargestellte Mittel in vielen Fällen mit sichtbarem Erfolg zur Anwendung gebracht worden. Bei dem dießmaligen Auftreten der Rinderpest sind nun so viele Anfragen über Bereitung und Anwendung meines Mittels theils von Regierungen, theils von Privaten an mich ergangen, daß ich noch einmal die Methode der Anwendung sowie die Bereitung meines Chlorkupfer-Spiritus den Hülfesuchenden in Kürze vorführen will.

Der Chlorkupfer-Spiritus wird einfach bereitet, indem man auf 2 Pfund gewöhnlichen brennbaren Spiritus 2 Drachmen Chlorkupfer (Cuprum chloratum) und eine halbe Unze Chloroform gibt. Das Chlorkupfer löst sich in dem Spiritus durch Umschütteln und den Chloroformzusatz sehr schnell, und ist es deßhalb nicht nöthig einen liquor cupri perchlorat. concentrat. zuerst zu bereiten, wie ich im Jahr 1865 in besagtem Aufsatz lehrte. Reines und sehr gutes Chlorkupfer erhält man in dem berühmten chemischen Laboratorium des Hrn. Merck in Darmstadt das Pfd. zu 1 Thaler, und ebendaselbst das Pfund Chloroform zu 1 fl. 27 kr. Man kann mithin mit der Summe von etwa 3 Thalern inclusive den Spiritus schon ein ganzes Fäßchen zum Gebrauch fertigen Chlorkupfer-Spiritus darstellen.

Die Anwendung meines Chlorkupfer-Spiritus bei der Rinderpest ist nun einfach folgende. Die Thiere bekommen täglich als Präservativ gegen die Krankheit einen Theelöffel voll Chlorkupfer-Spiritus im Getränk, welche Quantität man auf zwei oder drei Tagesgaben vertheilen kann. Die Ställe werden täglich zweimal, und zwar Morgens und Abends, mit Chlorkupfer-Spiritus ausgeräuchert, wobei man sich am besten der weiten Räume wegen nicht der Chlorkupfer-Lauge bedient, sondern ganz einfach die zu verbrennende Quantität des Chlorkupfer-Spiritus auf ein Stück festgedrehte Baumwolle gießt, die auf einen Teller gelegt, an die Erde gesetzt und nun angezündet wird. In allen Fällen ist es immer am besten die Räucherungen an der Erde zu machen, da die schweren Chlorkupfernebel, welche sich bei dem Verbrennen des Chlorkupfer-Spiritus bilden, sich allmählich so am dichtesten in den zu desinficirenden Räumen von unten nach oben lagern. Die Thiere dürfen bei der Entwickelung der Chlorkupferdämpfe nicht aus den Ställen entfernt werden, [106] und die Verbrennung des Chlorkupfer-Spiritus muß wo möglich so eingerichtet werden, daß solche bei geschlossenen Ställen und am Kopfende der Thiere geschehen. Man könnte also die Thiere einfach umdrehen und dann die Chlorkupferflammen auf den Mittelgang des Stalles stellen; etwa für je drei Thiere eine Flamme. Außerdem besprenge man täglich mittelst eines in Chlorkupfer-Spiritus getauchten Flederwisches die Streu jedes einzelnen Thieres, sowie das Pflaster der Gänge. Dabei brenne in der Mitte des Stalles oder am Eingang die ganze Nacht hindurch ein kleines Chlorkupferflämmchen in einer Laterne, die statt der Fenster nach Art der Davy'schen Sicherheitslampe dichte Drahtnetze hat. Der Schornstein dieser Chlorkupferlaterne, in welche man jede beliebige mit Chlorkupfer-Spiritus gefüllte gläserne Spirituslampe setzen kann, bleibt entweder oben offen, oder wird mit einem weiteren Drahtnetz geschlossen. Diese langsamen und andauernden Nachträucherungen desinficiren am besten und sichersten die oft bei kalter Nachtluft so massenhaft an Decke und Wänden sich niederschlagenden feuchten Dämpfe in geschlossenen Rindviehställen. (Beilage zur Allgemeinen Zeitung vom 1. Juni 1867.)

---

[106] Die Einathmung der mit der Luft gemischten Chlorkupferdämpfe ist nach meinen langjährigen Erfahrungen mit diesem Mittel weder für Menschen noch für Thiere schädlich, ja sogar in vielen Lungenkrankheiten sehr heilsam. Auch werden die Chlorkupferdämpfe selbst von reizbaren und kranken Personen gut vertragen, und ich habe bei schweren Typhuskranken die kleinen Krankenzimmer oft acht Tage lang und länger mit dem besten Erfolg mit Chlorkupferdämpfen gesättigt erhalten.



Ein vorzügliches Mittel gegen den Hausschwamm; von G. Juncker, Fabrikdirector in Saarau.

Der sogenannte Hausschwamm ist jedenfalls ein großes Uebel für ein Bauwerk, und es ist nicht zu verwundern, daß man schon vielerlei Vorschriften ertheilt hat, um theils seine Entstehung zu verhindern, theils bereits entstandenen zu beseitigen.

Um dieß auf rationelle Weise zu thun, muß man die Naturgeschichte des Hausschwammes kennen. Der Hausschwamm (merulius lacrymans) ist ein Pilz, der in den Intercellulargängen des Holzes wuchert und sich aus den Bestandtheilen des Holzes nährt, welches er somit durch sein Wachsthum zerstört. Anfänglich erscheint er als ein kleiner weißer, zarter Anflug, durchdringt allmählich das Holzwerk und verbreitet sich von demselben auch über andere Körper, z. B. Mauern ꝛc., doch entsteht er nie zuerst auf diesen, sondern gelangt immer erst von anstehendem Holzwerk dahin. Entsteht auf Mauern, Steinen ꝛc., ohne daß Holzwerk in der Nähe ist, ein ähnlicher Anflug, so wird dieser entweder von ganz unschädlichen Schimmelpilzen gebildet, oder von auswitternden Salzen.

Der Schwamm entsteht aus Samen, die dem Auge fast unsichtbar sind, den sogenannten Pilzsporen. Er gedeiht hauptsächlich in feuchter, abgeschlossener, stockender Luft unter Mithülfe von Wärme und Dunkelheit. Nicht jede Holzart ist für seine Entstehung gleich günstig, am wenigsten gedeiht er im Holze der Eiche und der harzreichen Kiefer, am besten bei Tanne und Fichte.

Es ergibt sich hieraus, daß man, um die Entstehung und Ausbreitung des Schwammes zu vermeiden, hauptsächlich zweierlei zu thun hat:

1) Dafür zu sorgen, daß wo möglich die Sporen nicht zum Holze gelangen.

Der Same des Schwammes, die Pilzspore, findet sich, wohl durch Winde verbreitet, hauptsächlich im Boden. Die meisten Füllmassen der Gebäude, selbst wenn Sand, Schlacke ꝛc. zur Füllung verwendet werden, sind nicht frei von erdigen Bestandtheilen, in denen sich fast immer der Keim des Hausschwammes birgt. Am meisten ist dieß natürlich bei den Zimmern im Erdgeschoß der Fall, da hier beim Hereinfahren der Füllmasse ein Einschleppen von Erde fast nicht zu vermeiden ist, und da nun in den unteren Zimmern auch die Feuchtigkeit leicht Zugang gewinnen kann, so ist es nicht zu verwundern, daß man die Entstehung des Schwammes fast stets zuerst im untersten Theile der Gebäude beobachtet. Auch wird nicht selten der Kalk mit Sand gemengt, der oft mit vielen erdigen Theilen versetzt ist, so daß der Keim zum Schwamm auch leicht durch die Bindemittel der Mauern in's Gebäude eingeschleppt wird.

Man hat aber noch 2) dafür zu sorgen, daß vom Holze Feuchtigkeit abgehalten und trockene Luft zugeführt wird.

Man muß also feuchten Baugrund vermeiden, oder wenn dieß unmöglich ist, für Ableitung der Feuchtigkeit sorgen, in einer angemessenen Jahreszeit bauen, die Mauern gut austrocknen lassen, besonders die Steine zu den Grundmauern gut aussuchen und sie, wenn möglich, in Cement mauern, gut ausgetrocknetes Holz anwenden, Anstriche darauf nicht eher vornehmen lassen, als bis die Feuchtigkeit gut ausgezogen ist, kein Holzwerk auf feuchten Boden legen, dafür sorgen, daß kein Wasser in Zapfenlöcher, Krümmungen ꝛc. eindringen kann, und vorzüglich darauf achten, daß eine gute Circulation in recht trockener Luft in allen Theilen des Gebäudes, besonders unter den Fußböden stattfindet. [407]

Wer auf diese beiden Punkte sorgfältig achtet, wird in den meisten Fällen den Schwamm gewiß vermeiden. Indessen wollte ich die Leser dieser Zeitschrift noch auf ein Mittel hinweisen, welches dazu dient, den erstrebten Zweck um so gewisser erreichen zu lassen.

Es besteht dieß darin, zur Füllung eine Masse anzuwenden, welche das Entstehen des pflanzlichen Lebens verhindert, oder bereits vorhandenes vertilgt. Man hat Aehnliches schon öfter empfohlen, z. B. Mengungen der Füllmasse mit Eisenvitriol, Schwefelabbrände u. s. w. Aber theils sind diese Mittel verhältnißmäßig theuer, theils kommen sie nur in beschränktem Maaße vor.

[407] Wer sich genau über den Hausschwamm und die Maaßregeln gegen denselben unterrichten will, vergleiche das empfehlenswerthe Preisschriftchen: Vollständige Abhandlung über den Hausschwamm von Dr. H. Fritzsche. Dresden 1866. (10 Sgr.)

Dagegen ist sehr billig und kann in großen Mengen geschafft werden der Sodakalk, dem sich zunächst der Gaskalk anschließt. Die sichersten Resultate erhält man unstreitig mit dem Sodakalk.

Derselbe ist im Wesentlichen ein Gemenge von kohlensaurem, schwefelsaurem, schwefligsaurem und unterschwefligsaurem Kalke und Schwefelcalcium. Die drei letzten Bestandtheile sind es hauptsächlich, welche jedes pflanzliche Leben unmöglich machen. Wenn man nun die Füllmasse einige Zoll setzt, besonders da, wo sie mit dem Holze in Berührung kommt, mit dem Sodakalke bestreut und letzteren dann festschlägt, so ist es nicht möglich, daß Schwammkeime zur Entwickelung kommen. Das Material bindet sehr leicht Wasser, mit dem es zu einer Art Cement erhärtet und wirkt dadurch ebenfalls sehr günstig, indem es die Feuchtigkeit vom Holze abzieht. Es hat durchaus keinen übeln Geruch und schadet dem Holze nicht. Wenn keine Luft zutritt, wie es bei richtiger Anwendung desselben der Fall ist, so bleibt es unverändert, bei Luftzutritt aber wandelt es sich allmählich fast ganz in schwefelsauren Kalk (Gyps) um, der wegen seiner Wasserentziehung als ausgezeichnetes Mittel gegen Schwamm längst bekannt ist.

In der hiesigen Fabrik sind über die Wirksamkeit des betreffenden Mittels gegen Schwamm verschiedene, sehr interessante Erfahrungen gemacht worden, welche das, was man theoretisch darüber urtheilen muß, praktisch auf glänzende Weise bestätigen.

In einem Zimmer des Laboratoriums zeigte sich vor ungefähr 5—6 Jahren der Schwamm in bedeutendem Maaße, die Schwellen und Unterlagsbalken, sowie fast die ganzen Dielbretter waren fast zerstört. Ein Schrank, der in einer Ecke stand und wenig benutzt wurde, war gleichfalls davon erfaßt, der Schwamm hatte einen Theil der unteren Breter zerstört, war in das Innere gedrungen und hatte dort einen Haufen Gummischläuche mit unentwirrbaren Umschlingungen erfaßt. Man ließ nach Wegnehmen der Dielen und Unterlagsbalken die alte Füllmasse größtentheils entfernen, dafür den Sodakalk einschütten und feststampfen, legte nun Balken (ohne Luftzuführung ꝛc.), ersetzte die alten Dielen durch frische, legte jedoch des Versuchs halber auch einige noch mit Schwamm behaftete Dielen wieder mit auf. Seit jenen fünf Jahren ist keine Spur von Schwamm wieder sichtbar geworden, und auch an den erwähnten, bereits inficirten Dielbretern ist jede Spur verschwunden, sie sind aber natürlich morsch.

Kurz darauf übernahm die Fabrik ein bereits einige Jahre vorher erbautes Haus, bei dessen Besichtigung sich herausstellte, daß in einigen nicht unterkellerten, aber mit Luftcirculation versehenen Parterrezimmern, die etwas feucht lagen, der Schwamm in ziemlich starkem Maaße vorhanden war, so daß z. B. die Thürbekleidungen bis in die Höhe von 4 Fuß ganz zerstört waren. Es wurde hier eben so verfahren, wie beim Laboratorium und seit vier Jahren ist nicht das geringste Symptom von Schwamm wieder zum Vorscheine gekommen.

In einem Anbau desselben Hauses befanden sich im Souterrain zwei gewölbte, zu einer Art Keller bestimmte Localitäten, die später schnell gedielt wurden. Da wir uns von der Vortrefflichkeit des Sodakalkes bereits genügend überzeugt hatten, so wurde beschlossen, denselben als Füllmasse zu verwenden, zumal bei der Lage der Locale das Auftreten des Schwammes stark zu befürchten war. Durch ein Mißverständniß wurde aber nur das eine mit jenem Material ausgefüllt, das andere dagegen mit guter, trockener Schlacke. Bald zeigte sich in diesem der Schwamm, in jenem durchaus nicht, trotzdem es ganz nahe dabei lag. Nachdem auch das inficirte Local mit Sodakalk unterfüllt war, ist seit zwei und einem halben Jahre nichts mehr vom Schwamme gespürt worden.

Bei anderen Localitäten, z. B. den Comptoirs, die von vornherein mit Sodakalk unterfüllt wurden, hat sich trotz der oft für Schwammbildung sehr geeigneten Lage derselben, und trotzdem aus zwingenden Gründen die Herstellung in einer etwas ungünstigen Jahreszeit erfolgte, überhaupt keine Spur von Schwamm gezeigt.

Es ist durchaus nicht meine Absicht, den Sodakalk als eine Art Universalmittel marktschreierisch anzupreisen, ich mache vielmehr wiederholt darauf aufmerksam, daß überhaupt alle die oben angegebenen Rücksichten beim Bau streng beobachtet werden müssen, bin aber überzeugt, daß, wenn dieß geschieht, bei Anwendung von Sodakalk als Füllmasse Schwamm nicht entstehen kann. Der Sodakalk ist sehr billig von der chemischen Fabrik Silesia in Saarau zu beziehen. (Breslauer Gewerbeblatt, Mai 1867, Nr. 4.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.